

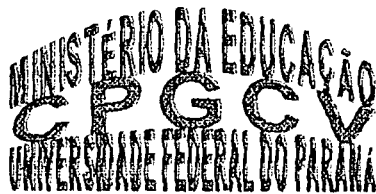
ALESSANDRA QUAGGIO AUGUSTO

**AVALIAÇÃO ULTRA-SONOGRÁFICA DAS DIMENSÕES
PROSTÁTICAS E SUAS CORRELAÇÕES COM
A IDADE E O PESO CORPORAL EM CÃES
DA RAÇA PASTOR ALEMÃO**

Dissertação apresentada como requisito
parcial à obtenção do grau de Mestre.
Curso de Pós-Graduação em Ciências
Veterinárias, Setor de Ciências Agrárias,
Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Ivan Deconto

CURITIBA
2000



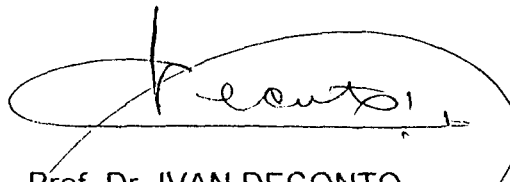
PARECER


A Comissão Examinadora da Defesa de Tese da Candidata ao Título de Mestre em Ciências Veterinárias, Área Patologia Veterinária ALESSANDRA QUAGGIO AUGUSTO após a realização desse evento, exarou o seguinte Parecer:

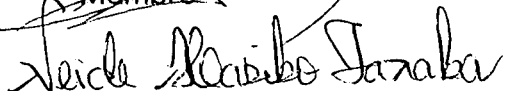
- 1) A Tese, intitulada **“AVALIAÇÃO ULTRA-SONOGRÁFICA DAS DIMENSÕES PROSTÁTICAS E SUAS CORRELAÇÕES COM A IDADE E PESO CORPORAL EM CÃES DA RAÇA PASTOR ALEMÃO”** foi considerada, por todos os Examinadores, como um louvável trabalho, encerrando resultados que representam importante progresso na área de sua pertinência.
- 2) A Candidata se houve muito bem durante a Defesa de Tese, respondendo a todas as questões que foram colocadas.

Assim, a Comissão Examinadora, ante os méritos demonstrados pela Candidata, atribuiu o conceito “A” concluindo que faz jus ao Título de Mestre em Ciências Veterinárias, Área de Patologia Veterinária.

Curitiba, 07 de janeiro de 2000.


Prof. Dr. IVAN DECONTO
Presidente/Orientador


Prof. Dr. LUIZ CLAUDIO FERNANDES
Membro


Profa. Dra. NEIDE MARIKO TANAKA
Membro

Dedico este trabalho aos animais, que de uma maneira ou de outra estão sempre presentes na nossa busca pelo conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Metry Bacila, por todos os seus ensinamentos e pelo exemplo de profissionalismo e saberoria.

Ao meu orientador Prof. Ivan Deconto, por ter me “agüentado” estes longos anos de mestrado e pela confiança na minha capacidade.

Aos meus co-orientadores e amigos Prof. Dr. Pachaly, pela grande ajuda (de sempre) e por tudo o que aprendi, ao Prof. Pedro Werner, pelas grandes dicas “histológicas e patológicas”, e a Dr^a. Elza Ciffoni, pela amizade e pelas dicas estatísticas.

À Prof^a. Dr^a. Clotilde Germiniani, por tudo que fez pelo nosso curso e pela amizade.

Aos meus queridos amigos e veterinários da Provet, pela amizade e por tudo o que aprendi durante os meses de estágio na área de diagnóstico (onde tudo começou).

À Patrícia, ao Luiz Fernando e ao Stefano, estudantes e meus estagiários, por me ajudar muito durante os exames de ultra-sonografia.

Aos criadores Álvaro Garcia e Álvaro Binoto e à Polícia Militar, pelos cães utilizados neste trabalho; e também, ao Marcos e ao George, pelo mesmo motivo.

À Monica Amaral, pelas dicas na área de reprodução e por compartilhar da idéia deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Luiz Claudio Fernandes, pela ajuda nos cálculos e dicas nos resultados deste trabalho.

À Ale Folador, pela amizade neste ano de mudanças de casa e pelas dicas.

Às minhas amigas Simone e Claudia, que me ajudaram de uma maneira ou de outra.

Ao Vinícius, pela grande ajuda na análise estatística deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Felipe Wouk pela confiança depositada no meu trabalho e na minha carreira.

Ao Cláudio (principalmente), ao Paulinho e ao Ricardo, pelo tempo dispensado e pela ajuda na realização das fotos e ao Fabiano, pelas dicas no título.

Ao Mota do laboratório fotográfico da PUC, pela grande ajuda nas fotos.

E em especial,

Ao meu querido avô, pela grande ajuda de sempre sem a qual não estaria me dedicando à área de ultra-sonografia.

Aos meus queridos pais, pela força e pela confiança depositada na minha profissão e trabalho.

Ao meu querido Mattias (min pojkvän och min älskade), pelo seu amor, carinho, paciência e encorajamento durante esses dois anos juntos.

SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO	1
II. REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1 Anatomia e função da próstata em cães	3
2.2 Diagnóstico por imagem - Princípios físicos da ultra-sonografia	8
2.2.1 O aparelho	9
2.2.2 Tipos de transdutores	9
2.2.3 Modos de disposição dos ecos	12
2.2.4 Termos mais utilizados na ultra-sonografia	13
2.2.5 Interpretação da imagem e reconhecimento de "artefatos de técnica"	15
2.3 Diagnóstico por imagem - Avaliação da próstata em cães por meio de radiografia e ultra-sonografia	17
2.3.1 Radiografia da próstata	17
2.3.2 Ultra-sonografia da próstata	19
2.4 Alterações da próstata visualizadas através da avaliação ultra-sonográfica	20
2.4.1 Hiperplasia benigna	20
2.4.2 Inflamação	21
2.4.3 Neoplasia	22
2.4.4 Cistos prostáticos e paraprostáticos	23
2.5 Técnica de realização do exame ultra-sonográfico da próstata	24
2.6 Tamanho da próstata	27
III. MATERIAL E MÉTODOS	32
3.1 Seleção dos animais	32
3.2 Desenho experimental	33
3.2.1 Análise estatística	34
IV. RESULTADOS	35
4.1 avaliação do parênquima da próstata	35
4.2 Avaliação das dimensões prostáticas e suas correlações com as classes de idade dos cães	38
4.2.1 Mensuração da altura, comprimento e largura da próstata	38
4.2.2 Mensuração de peso e volume estimados da próstata	39
4.3 Avaliação das dimensões prostáticas e suas correlações com as classes de peso dos cães	39
4.3.1 Mensuração da altura, comprimento e largura da próstata	39
4.3.2 Mensuração de peso e volume estimados da próstata	40
4.4 Dimensão prostática considerando as cinco classes avaliadas, tanto de idade como de peso	41
4.5 Exemplos de avaliação ultra-sonográfica da próstata dos cães em estudo	42
V. DISCUSSÃO	49
VI. CONCLUSÕES	54
VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ordem de aumento de ecogenicidade dos tecidos e substâncias do corpo*.....14

Tabela 2. Dimensões prostáticas das classes de idade 1 (18 a 35 meses) e 2 (36 a 54 meses) e das classes de peso A (27 a 31 Kg), B (32 a 36 Kg) e C (37 a 41 Kg) de cães avaliados neste trabalho. Os dados estão expressos em média.....42

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Representação esquemática da seção mediana através da região pélvica de um cão macho.....	4
Figura 2. Imagem fotográfica do aspecto dorsal da próstata e bexiga normal de um cão. Sulco médio-dorsal (S); lobos da próstata (L); ductos deferentes (DD); e bexiga (B).....	5
Figura 3. Imagem fotográfica da próstata normal de um cão em corte transversal. Sulco médio-dorsal (S); septo medial (Sm); lobos da próstata (L); uretra (U); e ductos deferentes (DD) adicionados nesta imagem para a identificação do aspecto dorsal da glândula.....	6
Figura 4. Imagem fotográfica da próstata normal de um cão em corte sagital. Região dorsal (D) e ventral (V) da próstata, uretra (U) e ducto deferente (DD).....	7
Figura 5. Representação esquemática das ondas de ultra-som emitidas pelos transdutores de 5 e 7,5 MHz. O comprimento de onda é a distância entre duas bandas de compressão (C) ou de rarefação (R). Esta distância diminui a medida em que a frequência do transdutor aumenta.....	11
Figura 6 (a e b). a. Imagem ultra-sonográfica da próstata normal, em corte transversal, de um cão da raça Pastor Alemão; b. Conserva a mesma imagem vista anteriormente, na qual informações foram adicionadas para melhor compreensão. É possível observar a forma bilobada da próstata (entre as flechas); e sulco médio-dorsal (S). A uretra aparece como uma pequena imagem circular, hipoeecóica, na região centrodorsal da glândula (U). Áreas hipereecóicas (C) em forma de “borboleta”, correspondendo à maior quantidade de tecido colagenoso; e áreas hipoeecóicas (G) na região dorsal e ventral, correspondendo à maior quantidade de tecido glandular. Imagem hipereecóica formando sombra acústica, correspondendo ao cólon distal (CD).....	36
Figura 7 (a e b). a. Imagem ultra-sonográfica da próstata normal, em corte sagital, de um cão da raça Pastor Alemão; b. Conserva a mesma imagem vista anteriormente, na qual informações foram adicionadas para melhor compreensão. É possível observar a forma oval da próstata (entre as flechas); e região dorsal (D) e ventral (V) da glândula. A uretra aparece como uma imagem linear, hipoeecóica, cursando obliquamente a porção mais dorsal da glândula (U). Imagem hipereecóica formando sombra acústica, correspondendo ao cólon distal (CD).....	37
Figura 8. Valores da medida de altura, comprimento e largura da próstata dos cães (cm) entre as classes de idade 1 (18 a 35 meses) e 2 (36 a 54 meses). Os dados estão expressos em média, \pm EPM. * $p \leq 0,05$ quando comparado à classes de idade 1.....	38

Figura 9. Valores da medida de peso (g) e volume (cm³) da próstata dos cães entre as classes de idade 1 (18 a 35 meses) e 2 (36 a 54 meses). Os valores estão expressos em média, \pm EPM. * $p \leq 0,05$ quando comparado à classe de idade 1.....39

Figura 10. Dimensões prostáticas representadas como altura, comprimento e largura da próstata dos cães entre as classes de peso A (27 a 31 Kg), B (32 a 36 Kg) e C (37 a 41 Kg). Os valores estão expressos em média, \pm EPM. * ($p \leq 0,05$) quando comparados à classe A, e # ($p \leq 0,05$) quando comparados à classe B.....40

Figura 11. Dimensões prostáticas representadas como peso (g) e volume (cm³) da próstata dos cães entre as classes de peso A (27 a 31 Kg), B (32 a 36 Kg) e C (37 a 41 Kg). Os valores estão expressos em média, \pm EPM. * ($p \leq 0,05$) quando comparados à classe A.....41

Figuras 12 (a e b). a. Imagem ultra-sonográfica da próstata normal, em corte transversal, de um cão da classe de idade 1 e classe de peso A; b. Conserva a mesma imagem vista anteriormente, na qual informações foram adicionadas para melhor compreensão. É possível observar a forma bilobada da próstata (entre as flechas); e sulco médio-dorsal (S). A uretra aparece como uma pequena imagem circular, hipoeecóica, na região centrodorsal da glândula (U). Áreas hipereecóicas (C) em forma de "borboleta", correspondendo à maior quantidade de tecido colagenoso; e áreas hipoeecóicas (G) na região dorsal e ventral, correspondendo à maior quantidade de tecido glandular. Imagem hipereecóica formando sombra acústica, correspondendo ao cólon distal (CD).....43

Figuras 13 (a e b). a. Imagem ultra-sonográfica da próstata normal, em corte sagital, de um cão da classe de idade 1 e classe de peso A; b. Conserva a mesma imagem vista anteriormente, na qual informações foram adicionadas para melhor compreensão. É possível observar a forma oval da próstata (entre as flechas); e região dorsal (D) e ventral (V) da glândula. A uretra aparece como uma imagem linear, hipoeecóica, cursando obliquamente a porção mais dorsal da glândula (U). Imagem hipereecóica formando sombra acústica, correspondendo ao cólon distal (CD). Imagem anecóica, cranial à próstata, correspondendo à bexiga (B).....44

Figuras 14 (a e b). a. Imagem ultra-sonográfica da próstata normal, em corte transversal, de um cão da classe de idade 1 e classe de peso B; b. Conserva a mesma imagem vista anteriormente, na qual informações foram adicionadas para melhor compreensão. É possível observar a forma bilobada da próstata (entre as flechas); e sulco médio-dorsal (S). A uretra aparece como uma pequena imagem circular, hipoeecóica, na região centrodorsal da glândula (U). Áreas hipereecóicas (C) em forma de "borboleta", correspondendo à maior quantidade de tecido colagenoso; e áreas hipoeecóicas (G) na região dorsal e ventral, correspondendo à maior quantidade de tecido glandular. Imagem hipereecóica formando sombra acústica, correspondendo ao cólon distal (CD).....45

Figura 15 (a e b). a. Imagem ultra-sonográfica da próstata normal, em corte sagital, de um cão da classe de idade 1 e classe de peso B; b. Conserva a mesma imagem vista anteriormente, na qual informações foram adicionadas para melhor compreensão. É possível observar a forma oval da próstata (entre as flechas); e região dorsal (D) e ventral (V) da glândula. A uretra aparece como uma imagem linear, hipoeecóica, cursando obliquamente a porção mais dorsal da glândula (U). Imagem hipereecóica formando sombra acústica, correspondendo ao cólon distal (CD). Imagem anecóica, cranial à próstata, correspondendo à bexiga (B).....46

Figura 16 (a e b). a. Imagem ultra-sonográfica da próstata normal, em corte transversal, de um cão da classe de idade 2 e classe de peso C; b. Conserva a mesma imagem vista anteriormente, na qual informações foram adicionadas para melhor compreensão. É possível observar a forma bilobada da próstata (entre as flechas); e sulco médio-dorsal (S). A uretra aparece como uma pequena imagem circular, hipoeecóica, na região centrodorsal da glândula (U). Áreas hipereecóicas (C) em forma de “borboleta”, correspondendo à maior quantidade de tecido colagenoso; e áreas hipoeecóicas (G) na região dorsal e ventral, correspondendo à maior quantidade de tecido glandular. Imagem hipereecóica formando sombra acústica, correspondendo ao cólon distal (CD).....47

Figura 17 (a e b). a. Imagem ultra-sonográfica da próstata, em corte sagital, de um cão da classe de idade 2 e classe de peso C; b. Conserva a mesma imagem vista anteriormente, na qual informações foram adicionadas para melhor compreensão. É possível observar a forma oval da próstata (entre as flechas); e região dorsal (D) e ventral (V) da glândula. A uretra aparece como uma imagem linear, hipoeecóica, cursando obliquamente a porção mais dorsal da glândula (U). Imagem hipereecóica formando sombra acústica, correspondendo ao cólon distal (CD).....48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

B-bexiga
C- áreas hipereecóicas
CD- cólon distal
D- aspecto dorsal da próstata
DD- ductos deferentes
G- áreas hipoeecóicas
L- lobos da próstata
MHz- megahertz
Sm- septo medial
S- sulco médiadorsal
U- uretra
V- aspecto ventral da próstata

RESUMO

AVALIAÇÃO ULTRA-SONOGRÁFICA DAS DIMENSÕES PROSTÁTICAS E SUAS CORRELAÇÕES COM A IDADE E O PESO CORPORAL EM CÃES DA RAÇA PASTOR ALEMÃO

O reconhecimento das dimensões prostáticas normais é de extrema importância em medicina, tanto para seres humanos quanto para animais, principalmente para a detecção de possíveis alterações na arquitetura interna ou doenças. A partir da década de 80, com a introdução do exame ultra-sonográfico na medicina veterinária, foi possível a obtenção de informações mais acuradas sobre o parênquima, contorno e tamanho da próstata. Ainda existem poucos trabalhos publicados a respeito de avaliações ultra-sonográficas das dimensões prostáticas e suas correlações com idade e peso corporal. Este trabalho objetivou apresentar uma breve revisão dos princípios físicos da ultra-sonografia e a aplicação deste exame na avaliação da próstata, correlacionando suas dimensões com peso corporal e idade de cães da raça Pastor Alemão; e através da comparação das medidas da próstata (altura, comprimento e largura) determinar aquelas que, em avaliação isolada, variam de forma mais significativa. Foram utilizados 26 animais, subdivididos em duas classes de idade: 1 (18 a 35 meses) e 2 (36 a 54 meses), e três classes de peso: A (27 a 31kg), B (32 a 36kg) e C (37 a 41kg). Através de avaliação ultra-sonográfica foram obtidos cortes transversal e sagital da próstata de cada animal. Em corte sagital foram avaliados altura e comprimento; e em corte transversal, altura e largura. Peso e volume prostático foram estimados de acordo com equação matemática previamente estabelecida. O exame ultra-sonográfico revelou áreas de diferentes ecogenicidades no parênquima da próstata, correspondendo a diferenças histológicas. As dimensões prostáticas, quando analisadas em conjunto, apresentaram variações significativas quando comparadas com idade e peso corporal dos cães. Na comparação entre as classes de idade e as dimensões prostáticas, constatou-se variação significativa para a média da altura, peso e volume da próstata e uma variação não significativa para a média do comprimento e da largura. Adicionalmente, observou-se um aumento das dimensões prostáticas nos animais da classe de idade 2. Na comparação entre as classes de peso e as dimensões prostáticas constatou-se variação significativa para todas as dimensões avaliadas. A altura da próstata foi mais estatisticamente mais significante que o comprimento e a largura, quando comparada com as classes de idade. Considerando todas as classes, os valores de medida prostática foram de: 3,05 cm na média de altura; 2,84 cm na média de comprimento; 3,65 cm na média de largura; 20,45 g na média de peso; 0,57 g/kg de relação peso da próstata e peso corporal; e 22,92 cm³ na média de volume.

Unitermos: ultra-sonografia, próstata, cão.

ABSTRACT

ULTRASONOGRAPHY EVALUATION OF PROSTATIC DIMENSIONS AND THE CORRELATIONS WITH AGE AND WEIGHT IN GERMAN SHEPHERD DOGS.

The recognition of normal prostatic dimensions is very important in Medicine, for humans as for animals, mainly to detect eventual changes in the internal architecture or diseases. Since the 80's, with the introduction of ultrasonographic examination in veterinary medicine, it was possible to obtain precise information about prostatic parenchyma, contours and dimensions. There are only few published reports about ultrasonographic evaluation of prostatic dimensions and their correlations with age and weight. The objectives of this study were: to present a brief review on ultrasonographic physical principles, and their application in prostatic evaluation, correlating prostatic dimensions, body weight and age in German Shepherd dogs; and by comparison of the prostate measures (height, length and width) to determine which ones, by single evaluation, were more significant. 26 animals were utilized in this study, divided into two classes of age: 1 (18 to 35 months) and 2 (36 to 54 months); in three classes of weight: A (27 to 31 kg), B (32 to 36 kg), C (37 to 41 kg). Transversal and sagittal sections were obtained by ultrasonographic evaluations of the prostate of each animal. In the sagittal section, height and length were evaluated, and in the transversal section, height and width were evaluated. Weight and prostatic volume were estimated according to previously derived formulae. The ultrasonographic examination revealed areas with different echogenicities in the prostatic parenchyma, corresponding to histologic differences. The prostatic dimensions, analyzed together, showed significant variations when were compared with age and body weight of the dogs. In comparison between the age classes and the prostatic dimensions, we found out a significant variation in the height average, weight and prostate's volume, and no significant variation in the length average and in the width. Furthermore, it was observed an increase in the prostatic dimension of animals from the age class 2. In the comparison between the weight classes and the prostatic dimension, we found out a significant variation for all evaluated dimensions. The prostatic height was statistically more significant then length and width, when compared with classes of age. Considering all classes of age and body weight, the values of prostatic measures were: 3,05 cm in mean height; 2,84 cm in mean length; 3,65 cm in mean width; 20,45 g in mean weight; 0,57 g/kg relationship of prostate weight and body weight; e 22,92 cm³ in mean volume.

key-words: ultrasonography, prostate, dog.

I. INTRODUÇÃO

A avaliação ultra-sonográfica da próstata tornou-se um procedimento de rotina na medicina veterinária. Durante muitos anos o conhecimento ao tamanho prostático era possível somente através de palpação retal e exames radiográficos. Exames importantes mas relativamente subjetivos. Com a introdução de outros meios de diagnóstico, como a avaliação ultra-sonográfica, foi possível obter informações mais acuradas, pois é possível avaliar tamanho, forma e arquitetura interna, ecotextura e contorno do órgão em estudo.

Doenças da próstata são alterações comuns em cães idosos e não castrados. Dentre as doenças prostáticas mais comuns estão hiperplasia benigna, prostatite bacteriana, cisto prostático, adenocarcinoma e abscesso. O conhecimento do tamanho da próstata é importante como parte da avaliação clínica de cães idosos ou de cães com suspeita de doenças prostáticas. Geralmente a avaliação da próstata é realizada através de palpação, radiografias abdominais e ultra-sonografia. O tamanho da próstata varia com a idade, peso corporal, raça, maturidade sexual e influência hormonal (EVANS & CHRISTENSEN, 1993; MATTOON & NYLAN, 1995). A palpação retal tem pouco valor diagnóstico, devido ao fato de não ser possível realizar este exame em alguns cães, e também pela própria variação que existe em relação à consistência e simetria da próstata de acordo com idade e peso dos animais (KAY, 1994). O exame radiográfico fornece mais informações sobre tamanho, localização e contorno da próstata, mas pode superestimar o tamanho

devido à presença do cólon, parede abdominal e tecidos na área periprostática. Radiograficamente a próstata não deve exceder 70% da distância entre o bordo do púbis até o promontório do sacro (FEENEY *et al.*, 1987a). Estudos prévios estabeleceram que a avaliação ultra-sonográfica é o método mais acurado para medir as dimensões da próstata (CARTEE & ROWLES, 1983; FEENEY *et al.*, 1987b), podendo auxiliar também na escolha do local mais indicado, no caso de biópsia aspirativa. Nos últimos 15 anos a ultra-sonografia tornou-se o método de escolha para a avaliação da próstata (BARSANTI & FINCO, 1995).

A avaliação ultra-sonográfica das dimensões prostáticas em cães, e suas correlações com peso corporal e idade, está descrita em poucos trabalhos (BRENDLER *et al.*, 1983; RUEL *et al.*, 1998; ATALAN, HOLT & BARR, 1999; ATALAN *et al.*, 1999a). A maioria deles utilizou poucos animais por grupo com grande variação de peso corporal e idade.

Comparando cães de mesma raça e com idade padronizada entre 18 a 54 meses, este trabalho teve como objetivos:

- Apresentar uma breve revisão dos princípios físicos da ultra-sonografia e da aplicação deste exame na avaliação da próstata.
- Correlacionar as dimensões prostáticas obtidas através de exame ultra-sonográfico com peso corporal e idade de cães da raça Pastor Alemão.
- Comparar as medidas da próstata (altura, comprimento e largura) e determinar aquelas que, em avaliação isolada, variam de forma mais significativa.

II. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Anatomia e função da próstata em cães

A próstata é a única glândula acessória no cão e começa a desenvolver-se a partir da sexta semana de gestação, através de uma série de botões simétricos na uretra pélvica (CHRISTIANSEN, 1989; EVANS & CHRISTENSEN, 1993), que tem sua origem a partir do mesoderma intermediário (DYCE, SACK & WENSING, 1996).

Até dois meses de idade, quando ocorre rompimento do úraco persistente, a próstata localiza-se na cavidade abdominal. A partir desta idade, até o animal atingir a maturidade sexual, a glândula fica localizada na cavidade pélvica. Com a maturidade sexual o tamanho da próstata aumenta, em resposta ao aumento dos níveis sanguíneos de andrógenos (JAMES & HEYWOOD, 1979). Com a progressão da idade, a próstata sofre um deslocamento cranial, sendo que entre aproximadamente três e quatro anos, mais da metade da próstata está na cavidade abdominal (ROGERS *et al.*, 1986; EVANS & CHRISTENSEN, 1993; LATTIMER, 1994).

A próstata normal deve apresentar contornos regulares e simetria entre os lobos. Está localizada próximo ao bordo cranial da pelve e envolve a porção proximal da uretra do macho na altura do colo da bexiga urinária. É delimitada cranialmente pela bexiga urinária, dorsalmente pelo reto e ventralmente pela sínfise púbica e pela parede ventral do abdome, estando localizada predominantemente no espaço retroperitoneal (STONE *et al.*, 1978; ROGERS *et al.*, 1986). Apenas a face

craniodorsal é coberta pelo peritônio, através de uma dobra que separa a face dorsal da próstata da face ventral do reto (Figura 1). A face ventral da próstata está contida no espaço retro-peritoneal (EVANS & CHRISTENSEN, 1993).

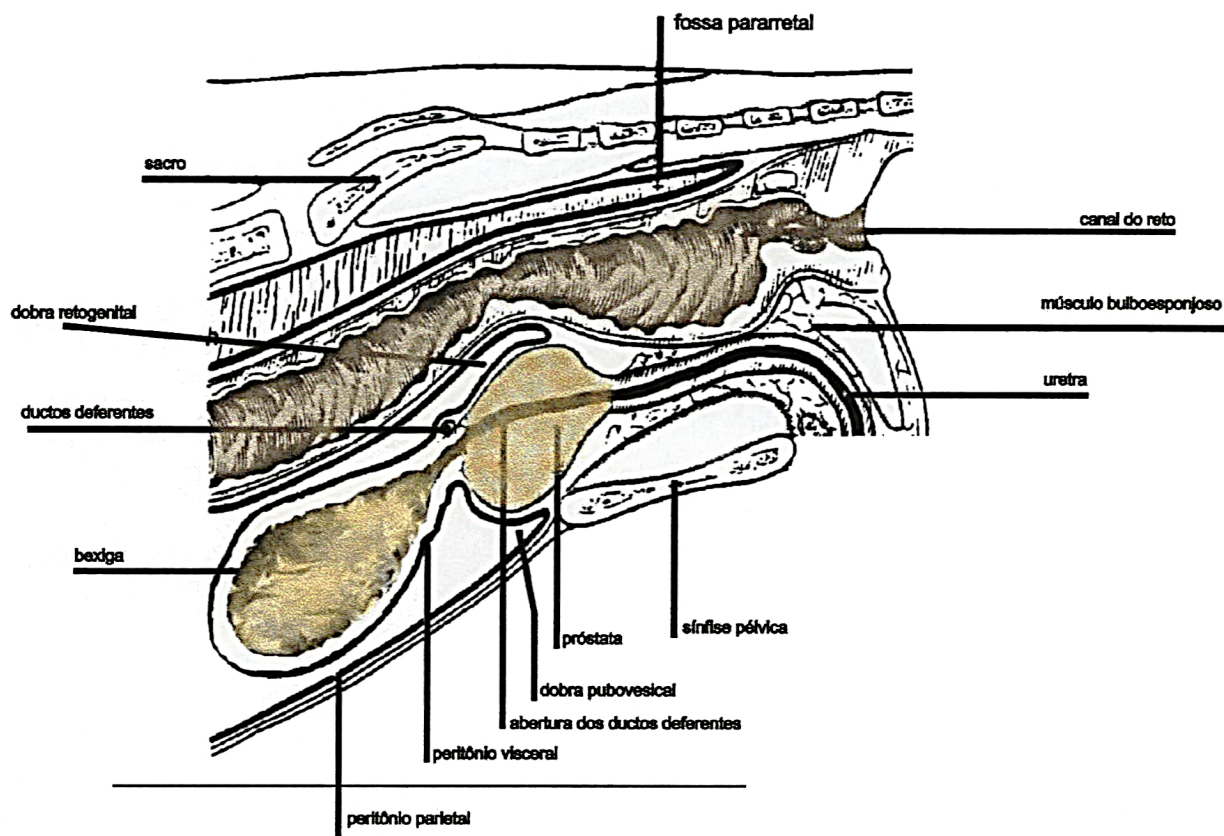


Figura 1. Representação esquemática da seção mediana através da região pélvica de um cão macho.

Em um corte transversal a próstata tem a forma oval, sendo que a face dorsal é achatada. A uretra prostática atravessa a glândula em uma porção mais dorsal, entrando em posição mais cranioventral e saindo em posição mais caudodorsal (COONEY *et al.*, 1992). Um sulco médio-dorsal e um septo medial, que podem ser perceptíveis por palpação retal, dividem a glândula em lobo direito e esquerdo (Figura 2), e cada lobo é subdividido em lóbulos por trabéculas capsulares. Os lóbulos

consistem em numerosas glândulas tubuloalveolares forradas por um epitélio colunar, e os ductos glandulares penetram na uretra por toda a sua circunferência.

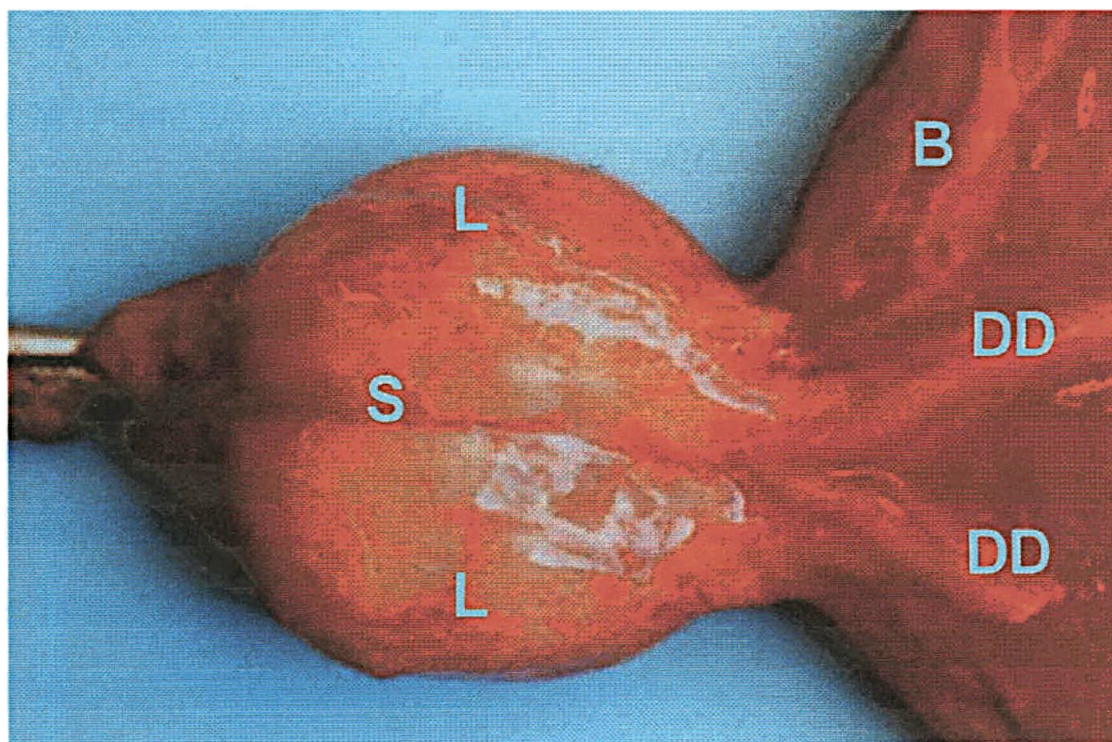


Figura 2. Imagem fotográfica do aspecto dorsal da próstata e bexiga normal de um cão. Sulco médio-dorsal (S); lobos da próstata (L); ductos deferentes (DD) e bexiga (B).

A próstata é dividida em duas áreas glandulares chamadas de corpo e parte disseminada. A parte disseminada encontra-se de maneira difusa dentro da parede da uretra, e a outra circunda a parte pélvica da uretra, sendo bem desenvolvida no cão, e apresenta-se de forma bilobada (DELLMANN & BROWN, 1982; BACHA & WOOD, 1990; DYCE, SACK & WENSING, 1996). A cápsula prostática é

relativamente espessa e recoberta por fibras musculares lisas. Os dois ductos deferentes entram na face craniodorsal da próstata e penetram na uretra através de dois orifícios de cada lado do colículo seminal (COONEY *et al.*, 1992; EVANS & deLAHUNTA, 1996). Seção transversal e sagital da próstata de um cão estão representadas nas Figuras 3 e 4, respectivamente.

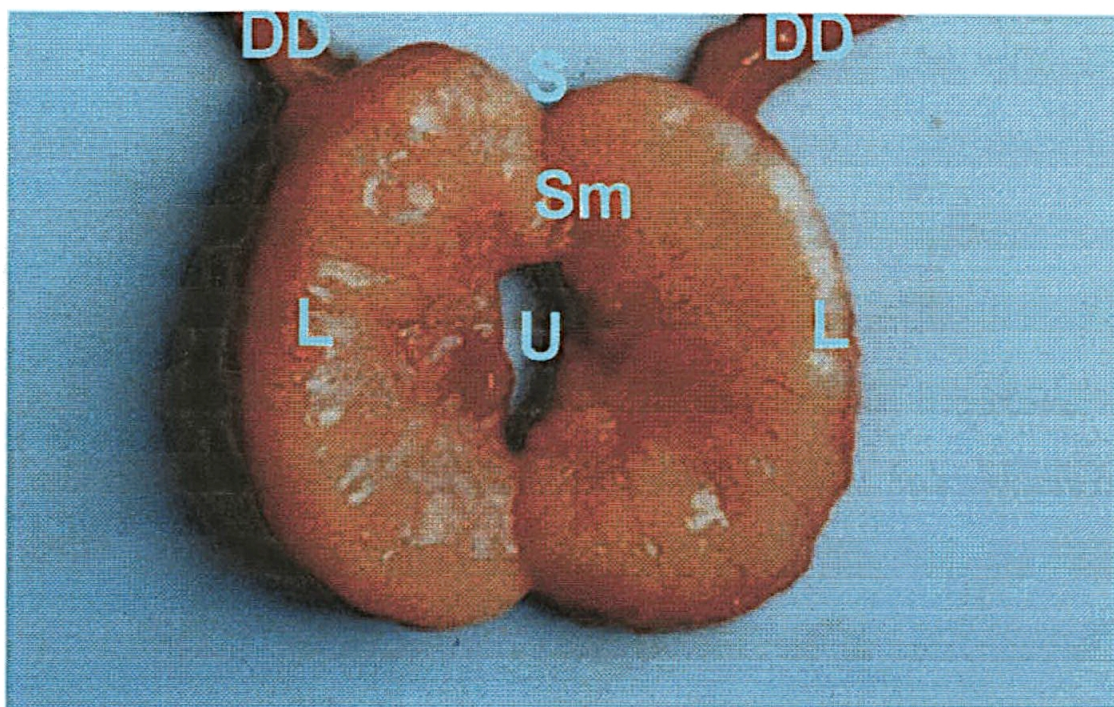


Figura 3. Imagem fotográfica da próstata normal de um cão em corte transversal. Sulco médio-dorsal (S); septo medial (Sm); lobos da próstata (L); uretra (U) e ductos deferentes (DD) adicionados nesta imagem para a identificação do aspecto dorsal da glândula.

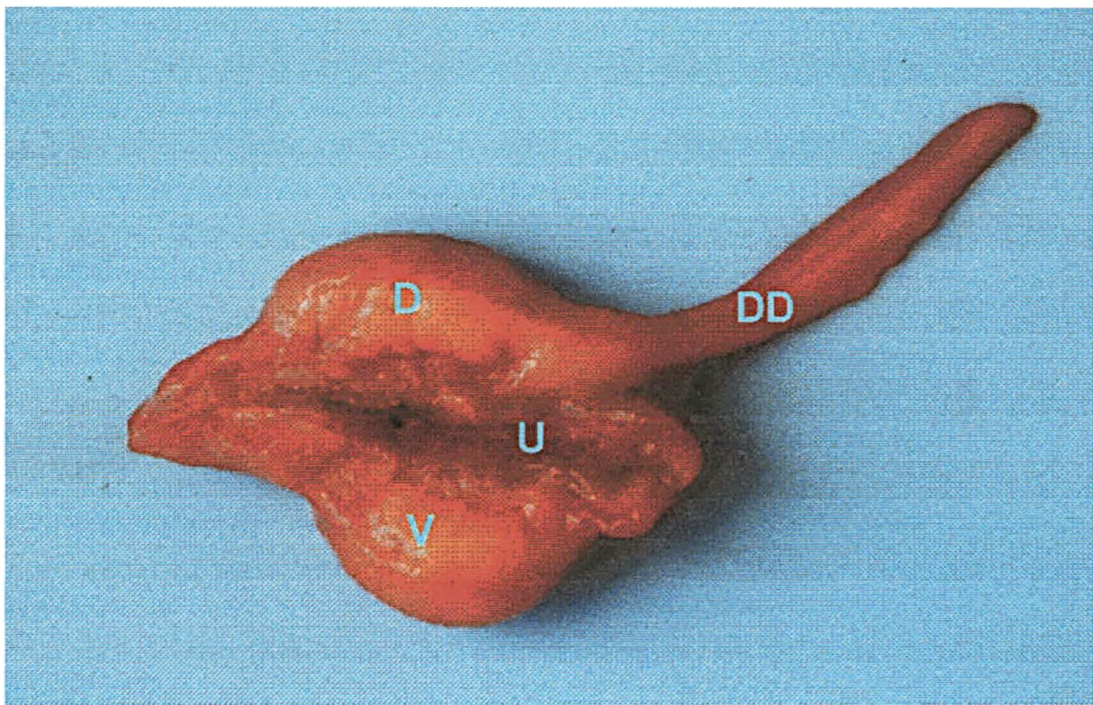


Figura 4. Imagem fotográfica da próstata normal de um cão em corte sagital. Região dorsal (D) e ventral (V) da próstata; uretra (U) e ducto deferente (DD).

A artéria pudenda interna origina a artéria prostática, que sofre ramificações nos bordos da próstata, penetrando na cápsula pelo bordo lateral, formando artérias subcapsulares. O trajeto venoso é composto pelas veias prostáticas e uretrais, desembocando na veia íliaca interna, e a drenagem linfática é feita pelos linfonodos ilíaco medial e hipogástrico (BUDRAS, FRICKE & McCARTHY, 1994).

A função da próstata é produzir uma secreção que contribui com grande parte do fluido seminal, contendo citrato, lactato, colesterol, frutose, proteínas e alguns aminoácidos livres (STABENFELDT & EDQVIST, 1996). O cão é o único animal doméstico que não apresenta açúcares reduzidos no sêmen (WITE, 1988; EVANS & CHRISTENSEN, 1993). Esta secreção é liberada para a uretra durante a fase final de ejaculação (GREINER & JOHNSON, 1983). A expulsão do fluido prostático para

a uretra é estimulada pelo sistema nervoso simpático (KUSTRITZ & KLAUSNER, 1999). Acredita-se ser essencial para a motilidade e sobrevivência dos espermatozóides. A atividade secretora da próstata é controlada pela ação periférica da testosterona (ARTHUR, NOAKES & PEARSON, 1983; RUCKEBUSCH, PHANEUF & DUNLOP, 1991) e atinge o seu pico máximo em cães com quatro anos de idade, diminuindo drasticamente sua função com o envelhecimento do animal. Este declínio está associado com o desenvolvimento da hiperplasia benigna da próstata (BRENDLER *et al.*, 1983).

2.2 Diagnóstico por imagem - Princípios físicos da ultra-sonografia

A ultra-sonografia é um método de diagnóstico por imagem não invasivo e seguro que fornece informações sobre a arquitetura interna dos órgãos em estudo. O ultra-som é caracterizado por ondas de som de alta frequência, de dois a dez MHz, que são transmitidas pelo transdutor para o interior do corpo do paciente. As ondas sonoras são absorvidas e refletidas em vários graus pelos diferentes órgãos, sendo, então, captadas novamente pelo transdutor e exibidas na tela do aparelho (HERRING & BJORNTON, 1985; NYLAND, MATTOON & WISNER, 1995a). A imagem do ultra-som está baseada no princípio do pulso e eco, ou seja, o som é produzido pelo transdutor em forma de pulso, e a imagem é formada pelos ecos que retornam dos tecidos para o transdutor. Cada órgão tem um padrão específico de eco baseado na sua arquitetura interna (HERRING, 1989; CARTEE, 1995).

2.2.1 O aparelho

Existe uma grande variedade de aparelhos de ultra-sonografia. Em geral o aparelho é constituído por um monitor, onde a imagem é observada, e um ou mais transdutores onde os pulsos de ultra-som são emitidos e captados. No monitor existem controles onde é possível regular a intensidade das ondas de som captadas pelo transdutor, alterar a amplificação dos ecos de retorno e determinar a profundidade da imagem visualizada na tela. A maioria dos modelos também apresentam um teclado para anotação de dados e com funções para obtenção de medidas (CARTEE, 1995; GREEN, 1996).

No monitor os ecos de retorno são representados por pontos. A profundidade deles depende do tempo de retorno destes ecos. Existe uma escala de cinza para cada ponto correspondendo a amplitude ou a força do eco de retorno. Os ecos de pouca intensidade são representados como uma imagem de cor negra, os de média intensidade em tons de cinza e os de alta intensidade em branco (HERRING & BJORNTON, 1989; NYLAND, MATTOON & WISNER, 1995a).

2.2.2 Tipos de transdutores

O transdutor é o instrumento mais importante para a avaliação ultra-sonográfica, pois a escolha do tipo e frequência é essencial para uma melhor visualização da imagem. Existem vários tipos e modelos que variam de acordo com a área a ser examinada. O transdutor é caracterizado por conter cristais piezoelétricos no seu interior. Estes possuem a capacidade de emitir pulsos de ultra-som, através de estímulo elétrico, em diferentes frequências de comprimento de

onda. Cada cristal emite um tipo de frequência (FLEISCHER & JAMES, 1989; HERRING & BJORNTON, 1989). Alguns transdutores são multi-freqüenciais mas apenas um grupo de cristais é selecionado por vez pela pessoa que está realizando o exame, também denominada de ultra-sonografista. Os tipos mais comuns de transdutores são linear, convexo, micro-convexo e setorial (BARR, 1990). O transdutor linear é eletrônico e composto por múltiplos cristais arranjados em uma linha dentro da porção cranial do transdutor em forma de barra. A desvantagem deste transdutor é que precisa de uma grande área de contato com a pele do paciente. Os transdutores convexos e micro-convexos são variações deste tipo de transdutor com a vantagem de precisar de uma menor área de contato com a pele (NYLAND, MATTOON & WISNER, 1995a).

O transdutor setorial pode conter um ou dois cristais, que são movimentados enquanto estão sobre estímulo elétrico. Este movimento permite com que a superfície do transdutor seja menor, possibilitando a necessidade de um menor contato com a pele do animal. Outros tipos de transdutores como transretal, endovaginal e intra-operatório são variações dos tipos já citados anteriormente (FLEISCHER & JAMES, 1989; NYLAND, MATTOON & WISNER, 1995a; GREEN, 1996).

A frequência que o transdutor emite é definida como o número de ondas de ultra-som que são repetidas por segundo. Estas repetições são denominadas de ciclos. A frequência é expressa em milhões de ciclos por segundo, que tem pequeno comprimento de onda, o que é essencial para uma boa resolução da imagem. A frequência e o comprimento de onda são inversamente proporcionais se a velocidade média permanece constante (Figura 5). A velocidade do som é

independente da frequência e quase constante (1540 m/seg) nos tecidos moles (WELLS, 1969; BARR, 1990). Contudo, se a onda de ultra-som encontra osso ou gás ocorre uma reflexão, devido à combinação de uma mudança brusca na velocidade ou na densidade da interface tecido-osso ou tecido-gás, ocorrendo significativa redução da velocidade (HERRING & BJORNTON, 1989; CARTEE, 1995; FARROW, 1996). A profundidade com que a onda de ultra-som penetra no tecido mole é diretamente relacionada com a frequência utilizada. Ondas de ultra-som de maior frequência são mais atenuadas que as de menor frequência. Isso significa que melhorando a resolução, com o aumento da frequência, ocorrerá uma menor penetração da onda de ultra-som. As ondas de ultra-som e os ecos de retorno são atenuados à medida em que atravessam os tecidos. Quanto mais distante for a interface que reflete o eco, mais fraco será o eco de retorno (FARROW, 1992).

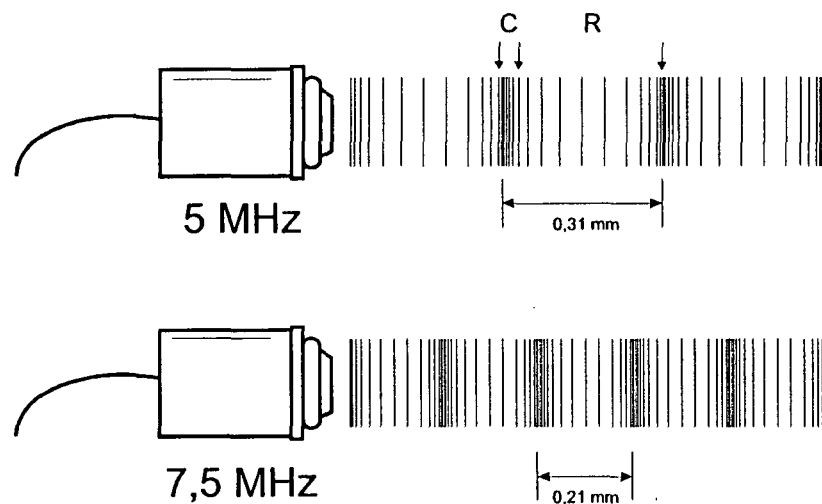


Figura 5. Representação esquemática das ondas de ultra-som emitidas pelos transdutores de 5 e 7,5 MHz. O comprimento de onda é a distância entre duas bandas de compressão (C) ou de rarefação (R). Esta distância diminui à medida em que a frequência do transdutor aumenta.

A frequência utilizada depende da região anatômica a ser examinada. A seleção da frequência do transdutor depende da experiência de quem está realizando o exame. Em geral, para cães de médio porte, usa-se transdutor de 5 MHz. Gatos e cães de pequeno porte normalmente necessitam de transdutor de 7,5 MHz; e cães de grande porte necessitam de transdutor de 3,5 MHz ou menos (NYLAN, MATTOON & WISNER, 1995a).

A imagem ultra-sonográfica é baseada no princípio de pulso de eco. Isto significa que as ondas de ultra-som são produzidas pelo transdutor em pulsos contínuos. A imagem é formada pelos ecos, que retornam dos tecidos para o transdutor depois de cada pulso. Existe um tempo adequado para que todos os ecos retornem, antes de o transdutor emitir outro pulso. O transdutor emite o pulso em menos de 1% do tempo de ação, sendo que nos 99% restantes aguarda e capta o retorno dos ecos (CURRY, DOWDEY & MURRY, 1990). Quando os cristais pulsam, aproximadamente dois ou três comprimentos de ondas de ultra-som são emitidos em cada pulso. Um transdutor de alta frequência emite comprimento de onda de ultra-som curto, conseqüentemente terá um pulso mais curto que o transdutor de menor frequência (HERRING & BJORNTON, 1985).

2.2.3 Modos de disposição dos ecos

Existem três modos de disposição dos ecos, sendo os modos B e M mais utilizados em medicina veterinária (BARR, 1990; CARTEE, 1995).

O modo A – amplitude – foi o primeiro modo inventado para a avaliação ultra-sonográfica. Dentre os três modos existentes, é o mais simples e ainda continua

sendo utilizado para avaliação oftalmológica. A profundidade na qual os ecos são originados é disposta em picos, originando uma linha vertical; e a altura dos picos representa a amplitude de retorno dos ecos. A profundidade é representada pela progressão do topo até o final da linha de base no monitor (BARR, 1990).

O modo B – brilho – utiliza múltiplas ondas de ultra-som, onde os ecos de retorno são representados como pontos no monitor. Brilho ou escala de cinza são proporcionais à amplitude do eco de retorno, e a posição dos pontos corresponde à profundidade na qual o eco é originado (PARK *et al.*, 1981).

O modo M – movimento – é utilizado na ecocardiografia juntamente com o modo B para a avaliação do coração. Os ecos que retornam para o transdutor são dispostos em um eixo vertical com relação à profundidade, e um eixo horizontal com relação ao tempo. Este modo também usa brilho e escala de cinza proporcional à amplitude do eco. A imagem resultante representa o movimento de uma estrutura ao longo de uma linha (FARROW, 1996).

2.2.4 Termos mais utilizados na ultra-sonografia

É de extrema importância o conhecimento dos termos mais utilizados para descrever a imagem durante a avaliação ultra-sonográfica. Dentre tais termos, os mais comuns são ecogenicidade, anecóico, hipoecóico, hiperecóico e isoecóico (BARR, 1990; FARROW, 1992). O termo ecogenicidade refere-se à resistência do eco pelas diferentes estruturas. O parênquima dos órgãos e os tecidos são visualizados em vários graus de tons de cinza, que são relativamente constantes de animal para animal. Doenças difusas podem alterar a ecogenicidade normal de um

órgão (FARROW, 1992). A Tabela 1 representa o grau de ecogenicidade nas diferentes estruturas anatômicas, em ordem crescente.

Tabela 1. Ordem de aumento de ecogenicidade dos tecidos e substâncias do corpo*.

Urina e bile
Região medular do rim
Músculo
Córtex renal
Fígado
Gordura de reserva
Baço
Próstata
Pelve renal
Gordura estrutural, parede dos vasos
Osso, gás

* De cima para baixo, aumenta a ecogenicidade, ou seja, a visualização de uma imagem de cor negra para uma imagem de cor branca.

O termo "anecóico" é utilizado quando ocorre ausência de ecos, representando a completa transmissão das ondas de ultra-som. Aparece como uma imagem negra no monitor, correspondendo a estruturas líquidas. Quando ocorre uma média reflexão com transmissão intermediária das ondas de ultra-som, utiliza-se o termo "hipoecóico", e neste caso a imagem aparece no monitor em vários tons de cinza, representando a maioria dos tecidos moles (BARR, 1990). O termo "hiperecóico" refere-se à alta reflexão das ondas de ultra-som e aparece como uma imagem brilhante e branca na tela, correspondendo a gás e osso. Estruturas diferentes que apresentam a mesma intensidade de eco, quando comparadas entre si, são denominadas "isoecóicas" (CURRY, DOWDEY & MURRY, 1990; FARROW, 1992).

2.2.5 Interpretação da imagem e reconhecimento de “artefatos de técnica”

A interpretação da imagem ultra-sonográfica está diretamente relacionada à pessoa que está realizando o exame, com relação ao conhecimento do aparelho e experiência em ultra-sonografia. A conformação física do animal altera a avaliação do exame ultra-sonográfico. Em pacientes obesos, por exemplo, a avaliação ultra-sonográfica é dificultada, pois a gordura mesentérica apresenta um padrão ecogênico difuso, limitando a visualização de estruturas mais distantes. O estômago vazio pode simular a imagem de um rim, artefato facilmente reconhecido com a observação da motilidade gástrica. A sombra acústica, formada pela presença de gás no interior do cólon, quando em contato com a parede distendida da bexiga, pode mimetizar a imagem de cálculo na bexiga (KREMKAU, 1993; PENNINCK, 1995). Todos esses casos podem levar ao diagnóstico errôneo de uma alteração não existente.

Os órgãos de um mesmo animal são comparados entre si com relação à ecogenicidade. O baço é mais hiperecótico que o fígado, e este é levemente hiperecótico ou isoecótico, quando comparado com o rim. Estas relações entre as ecogenicidades dos órgãos devem ser determinadas com o mesmo transdutor, aparelho de ultra-sonografia e profundidade da imagem observada (NYLAND, MATTOON & WISNER, 1995a).

Os artefatos de técnica mais comumente observados durante avaliações ultra-sonográficas são atenuação das ondas de ultra-som, sombra acústica, reverberação, imagem-espelho e reforço posterior (FLEISCHER & JAMES, 1989; NYLAND, MATTOON & WISNER, 1995a).

As ondas de ultra-som e os ecos refletidos para o transdutor são atenuados à medida que atravessam os tecidos. Os fatores que contribuem para a atenuação são absorção, reflexão e dispersão da onda. A sombra acústica é observada distalmente a estruturas que produzem alta reflexão, como gás, osso ou metal (MILES, 1989).

A reverberação refere-se à produção de falsos ecos devido a duas ou mais reflexões durante a trajetória do som. A primeira reflexão geralmente ocorre quando existe ar entre a pele e o transdutor, e é chamada de "reverberação externa". A "reverberação interna" ocorre pela presença de gás em alças intestinais. A onda de ultra-som é refletida pelo gás para o transdutor várias vezes, criando múltiplos ecos originados por cada pulso de ultra-som. O número de linhas formadas representa vários refletores encontrados pelo pulso de ultra-som. A reverberação difere dependendo do tamanho, localização, natureza e número de refletores encontrados (KREMKAU, 1993; NYLAND, MATTOON & WISNER, 1995a). O artefato chamado "cauda de cometa" é produzido por uma interface pequena e com alta reflexão, como metal ou pequenas bolhas de gás (BARR, 1990; PENNINCK, 1995).

Erros na interpretação da localização de órgãos podem ocorrer quando é encontrada uma grande estrutura refletora, como a interface pulmão-diafragma. A "imagem espelho" do fígado imita este órgão na cavidade torácica em posição imediatamente cranial ao diafragma, podendo simular uma hérnia diafragmática ou uma alteração pulmonar. Este artefato é produzido por interfaces arredondadas com alta reflexão (HERRING & BJORNTON, 1989). Uma parte do pulso de ultra-som é refletida de volta para o fígado. Devido a várias reflexões internas que levam a um atraso do retorno dos ecos para o transdutor, o aparelho de ultra-sonografia coloca

esses ecos de estruturas mais superficiais em localização mais distais, formando a mesma imagem cranial ao diafragma (HAN, HURD & KURKLIS, 1994).

No artefato de “reforço posterior” ou “intensificação à distância” ocorre um aumento da ecogenicidade distalmente a estruturas de baixa atenuação. Este artefato pode ser observado distalmente a estruturas císticas, e auxilia na diferenciação entre estruturas císticas e pequenas massas hipoecóicas (BARR, 1990; PENNINCK, 1995).

2.3 Diagnóstico por imagem - Avaliação da próstata em cães por meio de radiografia e ultra-sonografia

2.3.1 Radiografia da próstata

A avaliação radiográfica da próstata já vem sendo utilizada por várias décadas. A radiografia pode avaliar principalmente localização, contorno e mudanças no tamanho da glândula. A densidade radiográfica da próstata é de tecido mole, e sua visualização depende do contraste da gordura pélvica ao redor da glândula. A presença de líquido na cavidade abdominal prejudica a visualização da próstata. Na projeção lateral, tanto bordo cranial quanto ventral podem ser observados, devido a uma pequena área triangular de gordura que separa a próstata da bexiga e da parede ventral do abdome. A visualização do bordo dorsal da próstata é normalmente prejudicada devido ao contato direto com o cólon distal (LATTIMER, 1994; BURK & ACKERMAN, 1996).

Um aumento do tamanho pode ser indicativo de prostatomegalia, mas é necessária a utilização de outros exames, pois a radiografia simples apresenta certas limitações na diferenciação de doenças da próstata (DELGER *et al.*, 1992; KUSTRITZ & KLAUSNER, 2000). Muitas vezes é necessária a realização de radiografias contrastadas como a uretrografia retrógrada, para um diagnóstico diferencial (ROGERS *et al.*, 1986).

A radiografia pode superestimar o tamanho da próstata devido à presença do cólon, parede abdominal e tecido mole na área periprostática (FEENEY *et al.*, 1987a).

A grande variação de peso que existe nas diferentes raças de cães dificulta a definição de um valor normal de tamanho da próstata. Segundo LATTIMER (1986), a próstata normal raramente é maior que dois terços da largura do canal pélvico na projeção radiográfica ventrodorsal. Usando métodos radiográficos, a próstata é considerada aumentada quando a sua dimensão excede 70% da borda do púbis até o promontório do sacro na projeção lateral (FEENEY *et al.*, 1987a). Nesta projeção, ATALAN *et al.* (1999b), com bases em comparações entre medidas ultrasonográficas e radiográficas da próstata de 34 cães, recomendam medir o comprimento ao invés da altura da próstata, pois observaram que não ocorreram diferenças significativas entre o comprimento, quando comparado com os dois exames.

2.3.2 Ultra-sonografia da próstata

A ultra-sonografia já vem sendo bastante utilizada na última década em medicina veterinária. Grande percentual dos exames realizados se encontram na especialidade de reprodução animal. As indicações para a realização do exame ultra-sonográfico incluem sinais de doenças urogenitais como hematúria, disúria ou estrangúria. Constipação ou outros sinais relacionados com cólon terminal ou reto também podem ser secundários a doenças do trato reprodutivo (FEENEY, JOHNSTON & KLAUSNER, 1985; MAHAFFEY, SELCER & CARTEE, 1995).

A avaliação ultra-sonográfica do trato reprodutivo masculino permite a avaliação do órgão em termos de anatomia, parênquima e estruturas relacionadas como linfonodos (KUSTRITZ & KLAUSNER, 1999). Com este exame é possível observar alterações difusas e focais do parênquima da próstata. Não é possível obviamente, porém, determinar a característica histológica de determinado processo patológico, o que impossibilita, muitas vezes, a diferenciação entre processos neoplásicos e inflamatórios (FEENEY *et al.*, 1991; JOHNSTON *et al.*, 1991). Para uma interpretação mais acurada do parênquima da próstata, informações adicionais como histórico clínico e resultados laboratoriais são fundamentais. A ultra-sonografia inclusive serve como guia para a realização de biópsia aspirativa (NYLAND, MATTOON & WISNER, 1995b). Outra técnica que pode ser utilizada como auxílio para um diagnóstico é a colheita de material prostático através de um cateter uretral (FINCO, 1974; KAY *et al.*, 1989).

A eficácia de um exame ultra-sonográfico nesta área está vinculada principalmente à habilidade do examinador em detectar anormalidades anatômicas e

à capacidade de realizar procedimentos invasivos. Normalmente um padrão mais uniforme de ecotextura pode estar associado com prostatites e hiperplasia, enquanto que alterações mais heterogêneas podem estar associadas com cistos, abscessos, hematomas e tumores (FEENEY *et al.*, 1991).

2.4 Alterações da próstata visualizadas através da avaliação ultra-sonográfica

Diversas alterações prostáticas podem ser visualizadas por meio da ultra-sonografia. Dentre elas, as mais importantes são hiperplasia benigna, inflamação, neoplasia e cistos prostáticos e paraprostáticos (GREEN, & HOMCO, 1996).

2.4.1 Hiperplasia benigna

O aumento benigno da próstata, devido a uma hiperplasia benigna ou uma metaplasia escamosa, ocorre como resultado de um desequilíbrio hormonal em machos não castrados. É considerada uma variação fisiológica devida à idade (ALLEN, 1995; BURKHARD & MEYER, 1996). Geralmente a hiperplasia prostática é um achado incidental durante o exame físico de rotina, mas um aumento significativo pode levar a sinais clínicos, afetando a defecação e micção (FELDMAN & NELSON, 1991; LADDS, 1993; BURK & ACKERMAN, 1996).

A aparência ultra-sonográfica é bastante variável. O aumento pode ser simétrico ou assimétrico, liso ou nodular com irregularidades na margem glandular. Um aumento difuso pode causar perda da aparência bilobada da próstata. A

ecogenicidade pode variar desde hipoecóica a hiperecóica, com a textura variando de lisa a um padrão mais grosseiro (MATTOON & NYLAND, 1995). Focos hiperecóicos podem estar presentes devido à fibrose. Ainda é possível verificar a presença ou ausência de cistos intra-parenquimais de tamanho e número variados. Alterações patológicas, resultando em uma aparência mais heterogênea, podem dificultar o diagnóstico de hiperplasia benigna, sendo necessário um diagnóstico diferencial de inflamação, infecção e neoplasia. Em geral a hiperplasia benigna tem menos alterações ultra-sonográficas quando comparada com neoplasia e com inflamação. Na hiperplasia não existe ruptura da cápsula nem evidência de aumento de linfonodos sublobares. Para um diagnóstico definitivo é necessária biópsia aspirativa (JOHNSTON *et al.*, 1991; KRAWIEC & HEFLIN, 1992).

2.4.2 Inflamação

A ultra-sonografia pode detectar tanto prostatite aguda como crônica. Essas afecções podem ser devidas à septicemia, infecção do trato urinário ascendente ou a uma extensão de inflamação testicular (RIFKIN, 1993; MAHAFFEY, SELCER & CARTEE, 1995).

A aparência ultra-sonográfica de uma inflamação pode ser semelhante à aparência de uma hiperplasia benigna. A inflamação pode ser focal, multifocal ou difusa, levando a um aumento simétrico ou assimétrico da glândula (PETER & JOKOVLJEVIC, 1992). O parênquima da glândula geralmente apresenta uma textura heterogênea com um padrão misto de ecogenicidade, sem a alteração da cápsula (DELGER *et al.*, 1992; BURK & ACKERMAN, 1996). Uma inflamação difusa pode

raramente ter uma aparência homogênea, podendo ser tanto hiperecótica ou hipoecótica, e geralmente apresenta áreas de irregularidades distribuídas pelo parênquima glandular (FEENEY *et al.*, 1989; JOHNSTON *et al.*, 1991). Ainda é possível observar cistos ou abscessos. A visualização de focos com maior ecogenicidade pode indicar fibrose, gás ou mineralização. A aparência ultrasonográfica de uma prostatite crônica é semelhante à aparência de um carcinoma prostático (FEENEY *et al.*, 1989). A realização de uma biópsia aspirativa é necessária para um diagnóstico definitivo (HAGER, NYLAND & FISHER, 1985).

2.4.3 Neoplasia

Neoplasias prostáticas são relativamente incomuns em cães, porém mais comuns do que em outras espécies (OGILVIE & MOORE, 1995). Ocorre com maior frequência em animais idosos não castrados. Adenocarcinomas e outras formas de carcinomas são os achados histopatológicos mais comuns em próstata de cães (JONES & JOSHUA, 1982; BARSANTI & FINCO, 1989). Devido a este fato, os cães são importantes modelos para a pesquisa de tais neoplasias em seres humanos (RESNICK, 1985).

A aparência ultra-sonográfica de uma neoplasia é bastante variável. Geralmente a próstata apresenta um aumento de tamanho com forma irregular e ecotextura heterogênea (CARTEE & ROWLES, 1983); também é possível observar focos hiperecóticos e áreas cavitárias dispersas no parênquima (FEENEY *et al.*, 1987b).

O diagnóstico ultra-sonográfico diferencial de uma neoplasia e de uma prostatite bacteriana é difícil devido à semelhança dos sinais clínicos e alterações laboratoriais nas duas doenças, impossibilitando um diagnóstico conclusivo. Neste caso também indica-se biópsia aspirativa (LEE-PARRITZ & LAMB, 1988; FEENEY *et al.*, 1987b).

2.4.4 Cistos prostáticos e paraprostáticos

Cistos prostáticos podem ser encontrados em casos de hiperplasias, prostatites ou neoplasias. Os cistos apresentam uma localização variável, podendo ou não apresentar as margens regulares (STOWATER & LAMB, 1989). São visualizados como focos hipoecóicos e/ou anecóicos no parênquima da próstata, produzindo um artefato chamado de “reforço acústico” (LADDS, 1993). São as lesões focais mais comumente identificadas na avaliação ultra-sonográfica da próstata (RAMIREZ & HOMCO, 1995). O aparecimento destes cistos podem ser devido ao resultado de obstrução dos ductos prostáticos, e geralmente os animais não apresentam quadro clínico (ROGERS *et al.*, 1986).

Cistos paraprostáticos são relativamente raros, estão ligados à próstata por uma fina camada de tecido fibroso e podem apresentar comunicação direta com esta glândula. Apresentam a imagem de uma estrutura anecóica e às vezes podem ser confundidos com a bexiga urinária (BARR, 1990; MATTOON & NYLAND, 1995). A incidência é maior em animais idosos, de raças de grande porte. Como sinais clínicos, os pacientes apresentam depressão, inapetência, estrangúria e tenesmo. Vários mecanismos foram propostos para explicar a origem destes cistos, incluindo

aumento do ducto de Müller remanescente, retenção anormal de secreção prostática devido a uma obstrução de ducto e seqüela de hematoma prostático (STOWATER & LAMB, 1989).

2.5 Técnica de realização do exame ultra-sonográfico da próstata

Existem dois tipos de técnicas de exames ultra-sonográficos para a avaliação da próstata, transabdominal ou pré-púbica e transretal. Em cães a avaliação ultra-sonográfica pré-púbica é a mais utilizada (CARTEE & ROWLES, 1983). A avaliação transretal possibilita uma melhor visualização da próstata e vem sendo empregada em trabalhos experimentais para avaliar o peso e volume da próstata em cães. O pequeno porte de algumas raças de cães impossibilita a utilização desta técnica (BLUM *et al.*, 1985; ZOHIL & CASTELLANO, 1995; SUZUKI *et al.*, 1998).

Para a avaliação ultra-sonográfica da próstata é necessária a utilização de transdutor de alta frequência entre 7,5 MHz e 10 MHz. Um transdutor de 5 MHz ou de menor frequência pode apresentar resolução insuficiente para detectar pequenas lesões ou alterações agudas do parênquima. Avaliar uma imagem dentro da zona focal do transdutor é importante para uma melhor resolução da imagem (MAHAFFEY, SELCER & CARTEE, 1995).

A técnica de avaliação transabdominal ou pré-púbica é utilizada basicamente para pequenos animais. Para grandes animais e animais selvagens a técnica de escolha é a transretal. A vantagem desta técnica está em apresentar uma melhor qualidade de imagem, devido à não sobreposição de estruturas mais superficiais e à

otimização da zona de foco do transdutor (GREEN & HOMCO, 1996; MUZZI, MUZZI & ARAUJO, 1997). Também possibilita uma melhor visualização da cápsula da próstata muitas vezes não visualizada com a ultra-sonografia pré-púbica (ZOHIL & CASTELLANO, 1995).

Como regra geral a região abdominal deve ser depilada, porém muitos pacientes não apresentam muito pêlo na região ventroabdominal, permitindo a realização do exame sem a necessidade de depilação. O gel ultra-sonográfico é utilizado para um melhor contato do transdutor com a pele do paciente. Algumas vezes o uso de “standoff” que é uma espécie de bolsa de silicone, colocada entre a pele e o transdutor, melhora a qualidade da imagem devido à maior aproximação da zona de foco do transdutor (CARTEE & ROWLES, 1983).

Para a técnica pré-púbica o paciente é posicionado em decúbito dorsal e o transdutor é colocado no abdome caudal ao lado do prepúcio e cranial ao púbis. A identificação da bexiga urinária facilita a visualização da próstata. Uma vez identificada, a próstata deve ser cuidadosamente avaliada tanto em corte transversal como sagital (CARTEE & ROWLES, 1983). A repleção da bexiga urinária facilita a visualização da próstata. Às vezes utiliza-se pequena dose de diurético quando a bexiga não está repleta. Também é possível utilizar solução fisiológica através de sonda uretral. A desvantagem desta técnica está na formação de microbolhas que podem prejudicar a avaliação (MATTOON & NYLAND, 1995; HOMCO, 1996).

O parênquima da próstata tem o padrão homogêneo de textura média. A ecogenicidade é variável, podendo ser desde hiperecótica a hipoecótica, mas geralmente possui um grau moderado de ecotextura (LAMB, 1990; GREEN & HOMCO, 1996). No plano transversal é possível visualizar a forma bilobada da

próstata. Os lóbulos prostáticos não são visualizados através da avaliação ultrassonográfica. A próstata é delimitada por uma fina cápsula hiperecótica, e a uretra apresenta uma forma circular visualizada na região centrodorsal da glândula, apresentando um padrão anecótico à hipoeecótico. Dependendo da frequência do transdutor não é possível visualizar a uretra prostática. Em alguns casos pode-se observar um anel hiperecótico na área periuretral, correspondendo a fibras colágenas, e áreas hipoeecóticas ao seu redor, correspondendo ao músculo uretral (COONEY *et al.*, 1992). O padrão ecogênico da próstata não é totalmente homogêneo, devido à diferença histológica. Áreas mais claras correspondem à maior quantidade de tecido colagenoso, formando uma imagem semelhante a uma "borboleta"; e áreas mais escuras, à maior quantidade de tecido glandular, visualizadas na região dorsal e ventral da glândula (COONEY *et al.*, 1992).

No plano sagital a próstata apresentada varia de uma forma oval à arredondada. Neste plano a uretra, quando visualizada, apresenta uma imagem linear anecótica à hipoeecótica, localizada em posição mais dorsal. Raramente é possível observar os ductos deferentes. Quando observados apresentam-se como uma linha hipoeecótica cursando obliquamente através da porção dorsal da glândula. A visualização de dilatação na uretra e nos dos ductos deferentes podem sugerir anormalidade. Dorsal à próstata é possível observar uma imagem hiperecótica linear ou curvilínea, formando sombra acústica, que corresponde ao cólon distal (COONEY *et al.*, 1992; GREEN & HOMCO, 1996).

Quando ocorre a suspeita de doença no trato reprodutivo é recomendada a realização de exames radiográficos em adição ao exame ultrassonográfico. Auxiliando na detecção de deslocamento da bexiga ou do cólon, presença de

mineralização ou gás dentro do parênquima prostático e aumento de linfonodos sublobares. Radiografias contrastadas também fornecem informações importantes em casos de irregularidades uretrais e refluxo prostático (LATTIMER, 1994).

2.6 Tamanho da próstata

A grande variação de tamanho dos cães e as várias raças existentes dificultam o conhecimento do tamanho normal da próstata. Tanto tamanho como peso da próstata variam dependendo da idade, da raça, do peso corporal e da influência hormonal (O'SHEA, 1962; ALLEN, 1995). Existem poucos trabalhos estabelecendo valores normais da próstata em cães (RUEL *et al.*, 1998; ATALAN *et al.*, 1999a; ATALAN, HOLT & BARR, 1999). O aumento leve da próstata muitas vezes é determinado de maneira subjetiva por palpação ou parâmetros radiográficos, bem como achados ultra-sonográficos (BARSANTI & FINCO, 1995; BURK & ACKERMAN, 1996).

Com a progressão da idade, na maioria dos cães, ocorre um aumento da próstata. O crescimento normal da próstata pode ser dividido em três estágios: crescimento normal em cães jovens, a hiperplasia durante a idade adulta e a involução senil em animais idosos (O'SHEA, 1962). É possível correlacionar o peso da próstata com o peso dos cães. Trabalhos prévios demonstraram uma correlação entre esses dados, exceto na raça Scottish terrier, em que a média de peso da próstata é praticamente quatro vezes maior que a média em outras raças (O'SHEA, 1962). De acordo com este autor, a média de peso da próstata em cães é de 0,66

gramas por quilo de peso corporal. Segundo CHRISTIANSEN (1989), o peso da próstata em relação ao peso corporal do animal pode variar de 0,21 a 0,57 gramas por quilo de peso corporal. Cães com a próstata pesando mais que 0,70 gramas por quilo de peso corporal apresentavam alterações no exame histológico (SCHLOTTHAUER & BOLLMAN *apud* EVANS & CHRISTENSEN, 1993). De acordo com ISAACS *apud* BARSANTI & FINCO (1989), entre quatro a dezesseis meses de idade em cães da raça Beagle, a próstata duplica de tamanho a cada 0,64 anos, correspondendo ao tempo que a testosterona atinge o pico de concentração hormonal em um animal adulto. Um outro estudo analisando cortes histológicos da próstata, realizado em 42 cães da raça Beagle, com idade entre nove meses e nove anos, indicou que a próstata apresenta uma aparência madura, quando o animal atinge 1,5 anos (BRENDLER *et al.*, 1983). Neste mesmo estudo verificou-se que o peso da próstata aumentou até uma idade de aproximadamente seis anos, apresentando pouca variação da média do peso após esta idade. Também foi observada imagem de hiperplasia benigna em alguns cães, mesmo antes de a próstata atingir o seu desenvolvimento completo. Segundo BARSANTI & FINCO (1989), atingindo o tamanho adulto, a próstata cessa o seu crescimento até começar a desenvolver hiperplasia em animais mais velhos.

BERRY, COFFEY & EWING (1986), estudando o efeito da idade no crescimento da próstata de cães da raça Beagle, observaram hiperplasia prostática benigna em 40% dos cães com 2,5 anos de idade, e em 80% de cães com mais de seis anos de idade. Também observaram um declínio lento na capacidade do testículo em secretar testosterona após uma idade de quatro anos, levando a uma diminuição da função secretora da próstata. Adicionalmente, constataram um

aumento da sensibilidade desta glândula à testosterona, com a progressão da idade dos cães, resultando em hiperplasia benigna. Como a próstata é dependente de testosterona, e esta é sintetizada nos testículos, a castração de um animal adulto promove a involução de 20% do tamanho desta glândula (HUGGINS *apud* BARSANTI & FINCO, 1989).

Os parâmetros normais e anormais da próstata ainda não foram totalmente estabelecidos. Existe uma certa escassez de informações nesta área. ALLEN *et al.* (1991) estabeleceram que o diâmetro normal da próstata de cães adultos varia entre 2,5 a 3,0 cm. Através de avaliação ultra-sonográfica de apenas oito cães adultos, CARTEE & ROWLES (1983) instituíram 2,2 cm tanto para comprimento como altura da próstata.

Segundo RUEL *et al.* (1998), a média do comprimento da próstata em corte sagital foi de 3,4 cm ($\pm 1,1$) e a média da altura foi de 2,8 cm ($\pm 0,8$). Em cortes transversais, a média da largura foi 3,3 cm ($\pm 0,9$) e a média da altura foi de 2,6 cm ($\pm 0,7$). Neste trabalho os autores utilizaram 100 cães com idade variando entre nove meses e quatorze anos, peso entre dois e cinquenta quilos. Consideraram apenas três classes de peso para os animais em estudo. Com isso, cada grupo ficou com uma variação de dez a quinze quilos. Como resultado, observaram pequena correlação positiva significativa ($p \leq 0.05$) entre as medidas da próstata e a idade dos cães, exceto no caso da média de altura em corte sagital.

Existe uma correlação positiva entre idade e peso corporal com peso e volume da próstata, já observado por BLUM *et al.* (1985), ATALAN, HOLT & BARR (1999) e ATALAN *et al.* (1999a). De acordo com este último trabalho a média de comprimento da próstata foi de 3,6 cm, a média de altura foi de 2,8 cm e a média da

largura 3,4 cm. Todas as medidas da próstata apresentaram correlação significativa tanto para peso corporal como para idade. Para analisar a confiabilidade das medidas ultra-sonográficas da próstata, os mesmos autores repetiram três vezes a avaliação ultra-sonográfica, obtendo três valores de cada medida, tanto em corte sagital como transversal. Análises estatísticas indicaram variação não significativa entre as medidas repetidas, exceto para a largura em corte transversal. No homem, o comprimento e a largura da próstata são mais utilizados para indicar hiperplasia benigna (KADOW, GINGELL & PENRY, 1985), embora YIP *et al.* (1991) sugerem que a altura é mais significativa para avaliar o tamanho da próstata em relação as outras duas medidas.

A avaliação do volume prostático na medicina é importante, pois em casos cirúrgicos a técnica adotada depende desta medida, bem como nas reavaliações de tratamento clínico em casos de hiperplasias e de neoplasias (HENDRIKX *et al.*, 1989a; HENDRIKX *et al.*, 1989b). Próstatas pequenas podem ser removidas através de ressecção transuretral; e próstatas aumentadas de tamanho necessitam de procedimento abdominal (MIYAZAKI, YAMAGUCHI & HARA, 1983). Na medicina veterinária o cálculo para estimar o volume não é muito utilizado devido à escassez de trabalhos publicados nesta área, e a grande variação entre animais de raças diferentes e dentro da própria raça. A própria conformação da próstata dificulta na busca de uma equação mais correta para o cálculo de peso e volume. DIQUÉLOU *et al.* (1997) julgaram a próstata como duas formas elípticas e obtiveram boa correlação entre a medida real e a calculada através de exame ultra-sonográfico. A correlação com peso corporal ocorreu apenas em animais adultos, não sendo observada em animais imaturos ou idosos. Relacionando peso e volume prostático

"in vivo" e "in vitro" para avaliar a acurácia de medidas obtidas através da ultrasonografia, ATALAN *et al.* (1999a) observaram uma alta correlação significativa com relação às medidas ultra-sonográficas e às medidas obtidas da próstata, após a necropsia dos animais. Também observaram uma correlação positiva entre peso e volume da próstata e peso corporal do animal. A equação matemática utilizada neste caso foi derivada através de medidas ultra-sonográficas e físicas da próstata.

Embora existam variações de dimensões prostáticas diferentes, quando avaliadas em cães individualmente, existe uma boa correlação entre peso corporal e idade quando comparados em um grupo de animais (RUEL *et al.*, 1998). Estudos prévios estabeleceram que a avaliação ultra-sonográfica fornece informações acuradas para a obtenção das dimensões prostáticas, dados importantes para possibilitar comparações entre as medidas obtidas e idade e peso dos cães (RUEL *et al.*, 1998; ATALAN *et al.*, 1999a; ATALAN, HOLT & BARR, 1999).

III. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Seleção dos animais

Foram utilizados 26 cães machos da raça Pastor Alemão com a idade variando entre 18 a 54 meses. A maioria dos cães (21 animais) foram provenientes do Canil Borda do Campo o que facilitou obter animais com maior homogeneidade de padrão de raça; dois cães foram provenientes da Polícia Militar e três cães de clientes particulares. Todos os animais apresentavam-se saudáveis e sem histórico de alterações ou doenças envolvendo o trato urogenital. Condições gerais, peso corporal e idade em meses foram computadas em fichas individuais. Após a coleta dos dados, foi realizada contenção física e avaliação da próstata através de exame ultra-sonográfico da região pré-púbica, utilizando-se de aparelho de ultra-sonografia¹ com transdutor micro-convexo de 5 MHz e linear de 7,5 MHz. Não houve a necessidade de depilação da região a ser examinada, devido à pequena quantidade de pêlo existente na região do abdome caudal.

Utilizou-se gel próprio para a ultra-sonografia para um melhor contato do transdutor com a pele. As imagens obtidas foram registradas em papel termo-sensível para posterior avaliação dos dados.

¹ Aparelho de ultra-sonografia modelo FF Sonic UF4500, fabricante Fukuda Denshi.

3.2 Desenho experimental

Durante a avaliação ultra-sonográfica de cada animal foram obtidas imagens da próstata em cortes sagital e transversal. Para a localização da próstata, a bexiga foi usada como ponto de referência. O corte sagital foi confirmado pela visualização de uma imagem linear hipoeecóica, correspondendo à uretra. Foram obtidas medidas de comprimento e de altura neste corte. O comprimento foi definido como o diâmetro máximo da próstata ao longo do eixo da uretra. A altura foi definida como o diâmetro máximo perpendicular ao eixo do comprimento. Para obter o corte transversal o transdutor foi rotacionado 90 graus. Neste corte a altura foi definida como o diâmetro máximo que separa os dois lobos da próstata, e a largura, como o diâmetro máximo ao longo do eixo perpendicular à altura. O valor da altura utilizado no cálculo estatístico foi obtido pela média das alturas tanto em corte sagital como transversal. A próstata também foi avaliada quanto ao seu parênquima e bordos.

Com relação à idade os animais foram divididos em duas classes. A primeira classe (1) com 17 animais com idade variando entre 18 a 35 meses; e a segunda classe (2) com nove animais com idade variando entre 36 a 54 meses.

Com relação ao peso, os animais foram divididos em três classes com variação de cinco quilos entre cada uma. A primeira (A), com sete animais com o peso variando entre 27 a 31 quilos. A segunda (B), com 13 animais com o peso variando entre 32 a 36 quilos e a terceira (C) com seis animais com o peso variando entre 37 a 41 quilos.

Cada classe tanto referente à idade quanto referente ao peso foram comparadas com cada valor da média da altura da próstata, comprimento em corte sagital e largura em corte transversal. Após esta avaliação foi realizado o cálculo de peso e volume estimado da próstata, através de uma equação matemática derivada estabelecida anteriormente por ATALAN *et al.* (1999a).

A equação utilizada para o cálculo do volume e peso da próstata está descrita a seguir:

Peso da próstata = $0,508 \times \text{comprimento} \times \text{largura} \times \text{média das alturas} / 2 + 3,21$

Volume da próstata = $0,487 \times \text{comprimento} \times \text{largura} \times \text{média das alturas} / 2 + 6,38$

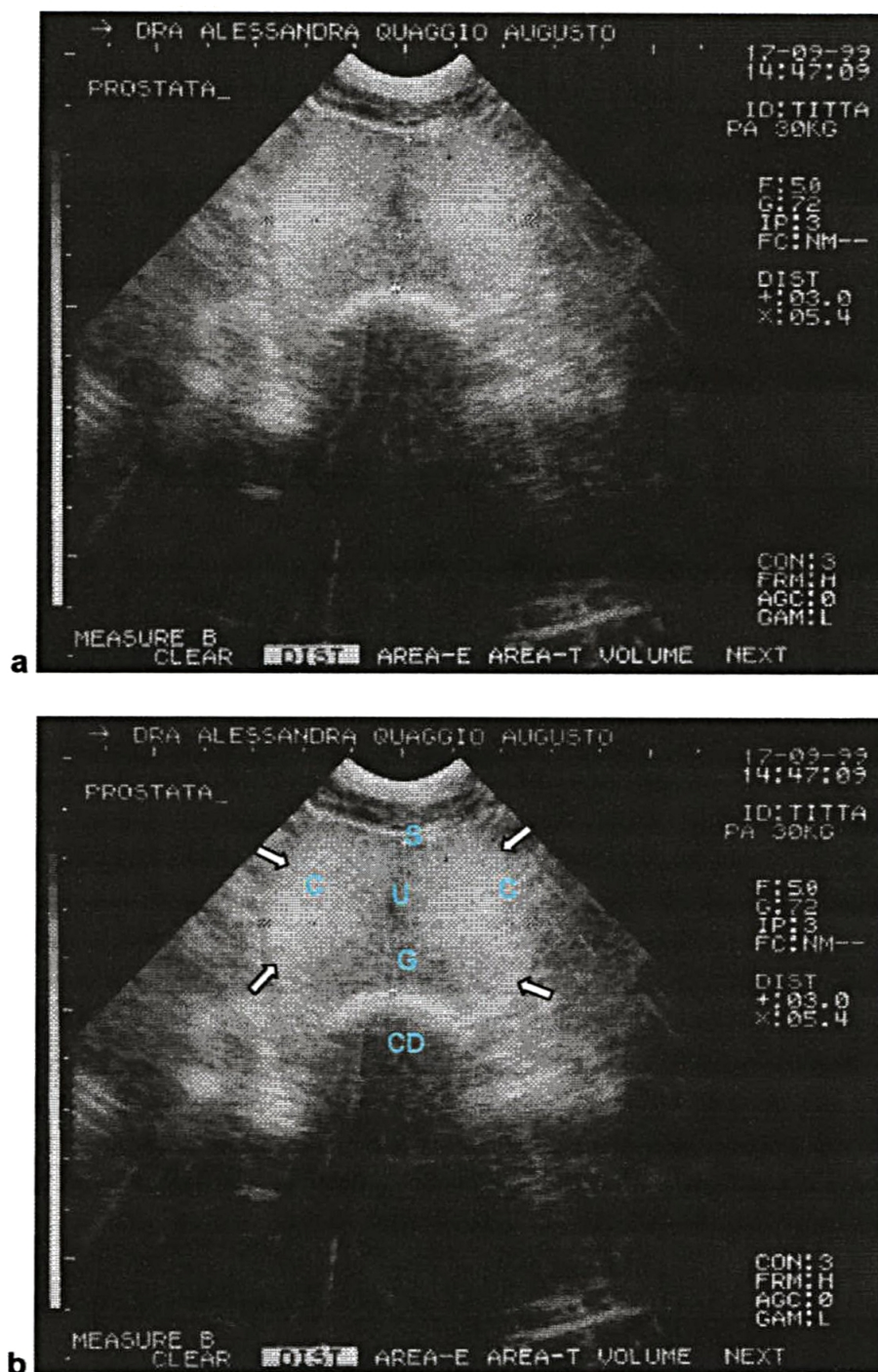
3.2.1 Análise estatística

Os dados foram analisados segundo teste “t” de Student com 95% de confiabilidade ($p \leq 0,05$). Todos os dados foram analisados através da utilização de programas de computador (Excel, Prisma e *Statistica* versão 5.1 ano 1997).

IV. RESULTADOS

4.1 Avaliação do parênquima da próstata

Foram observadas diferenças de ecotextura no parênquima da próstata normal de cães estudados neste trabalho. Em algumas imagens de cortes transversais foi possível observar áreas hipoecóicas na face dorsal e ventral e áreas hiperecóicas formando uma imagem semelhante à borboleta ao redor das áreas hipoecóicas (Figura 6). Também observou-se maior ecogenicidade na região hilar. A uretra, quando observada, apresentou-se como pequena imagem circular anecóica na região centrodorsal da glândula. Em corte sagital, a uretra apresentou-se como imagem linear anecóica, localizada em região mais dorsal (Figura 7). Em alguns casos foi possível observar imagens hipoecóicas em região dorsal e ventral da glândula, correspondendo a mesma imagem observada em corte transversal.



Figuras 6 (a e b). a. Imagem ultra-sonográfica da próstata normal, em corte transversal, de um cão da raça Pastor Alemão; b. Conserva a mesma imagem vista anteriormente, na qual informações foram adicionadas para melhor compreensão. É possível observar a forma bilobada da próstata (entre as flechas); e sulco médio-dorsal (S). A uretra aparece como uma pequena imagem circular, hipoecóica, na região centrodorsal da glândula (U). Áreas hiperecóicas (C) em forma de "borboleta", correspondendo à maior quantidade de tecido colagenoso; e áreas hipoecóicas (G) na região dorsal e ventral, correspondendo à maior quantidade de tecido glandular. Imagem hiperecóica formando sombra acústica, correspondendo ao cólon distal (CD).

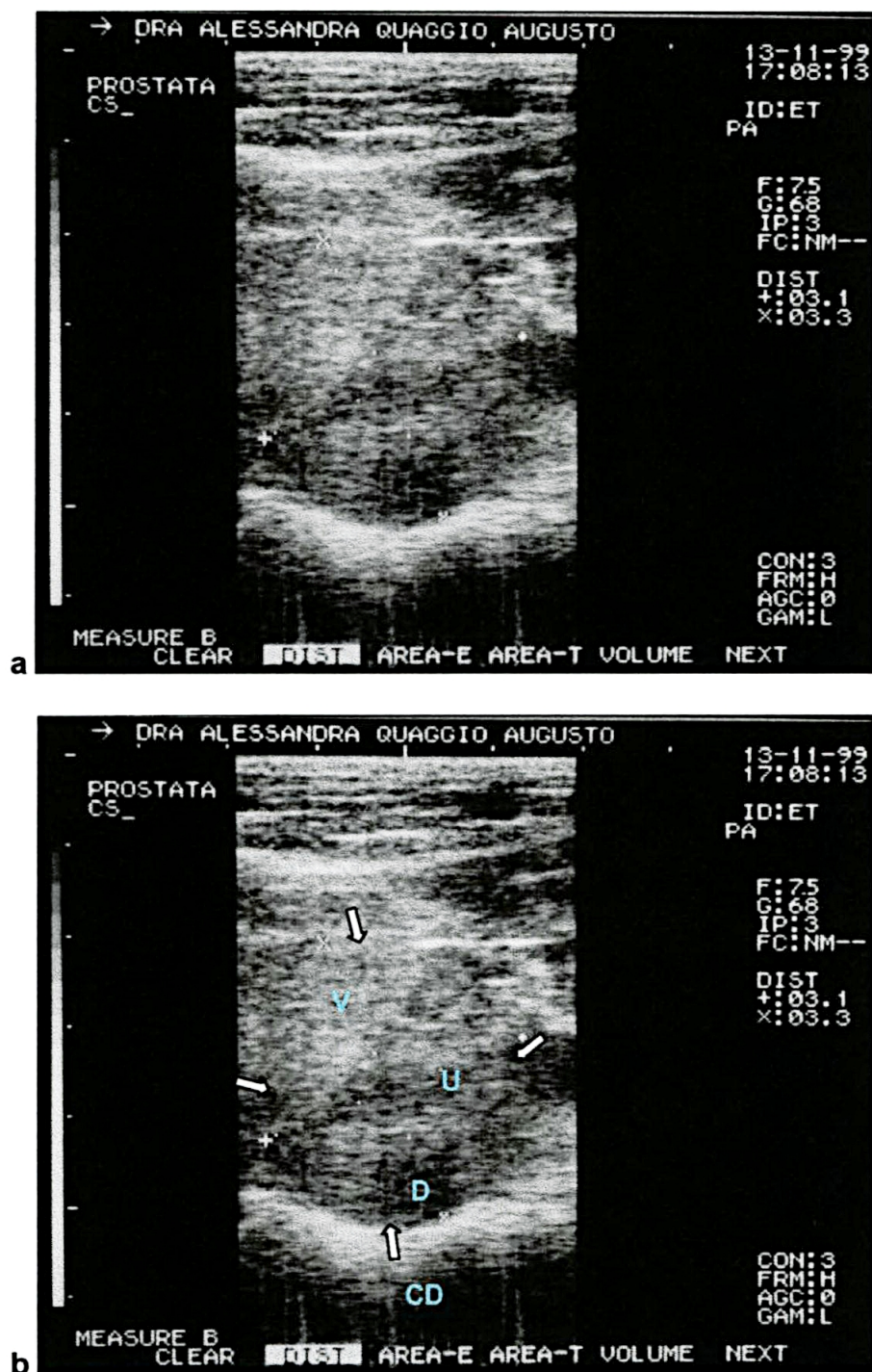


Figura 7 (a e b). a. Imagem ultra-sonográfica da próstata normal, em corte sagital, de um cão da raça Pastor Alemão; b. Conserva a mesma imagem vista anteriormente, na qual informações foram adicionadas para melhor compreensão. É possível observar a forma oval da próstata (entre as flechas); e região dorsal (D) e ventral (V) da glândula. A uretra aparece como uma imagem linear, hipocóica, cursando obliquamente a porção mais dorsal da glândula (U). Imagem hiperecóica formando sombra acústica, correspondendo ao cólon distal (CD).

4.2 Avaliação das dimensões prostáticas e suas correlações com as classes de idade dos cães

4.2.1 Mensuração da altura, comprimento e largura da próstata

Foi realizado teste de correlação entre as medidas de altura tanto em corte sagital como em corte transversal. Observou-se uma boa correlação ($r = 0,81$), possibilitando, assim, a utilização da média entre as duas alturas como base para os cálculos.

Os valores das medidas prostáticas nas duas classes de idade estão representadas na Figura 8. Os valores referentes ao comprimento e largura da próstata não foram estatisticamente diferentes entre as duas classes de idade. Por outro lado, a mensuração da altura da próstata da classes 2 apresentou variação significativa quando comparada à classe 1 ($p < 0,05$).

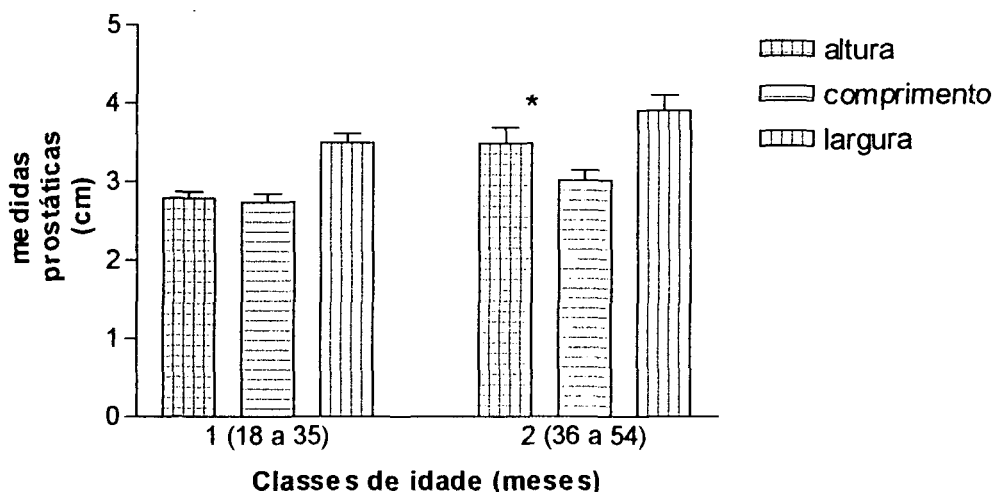


Figura 8. Valores da medida de altura, comprimento e largura da próstata dos cães (cm) entre as classes de idade 1 (18 a 35 meses) e 2 (36 a 54 meses). Os dados estão expressos em média, \pm EPM. * $p \leq 0,05$ quando comparado à classe de idade 1.

4.2.2 Mensuração de peso e volume estimados da próstata

Os dados de peso e volume estimados nas duas classes de idade estão representadas na Figura 9. Tanto peso como volume prostático da classe 2 foram estatisticamente diferentes, quando comparados com a classe 1 ($p < 0,05$).

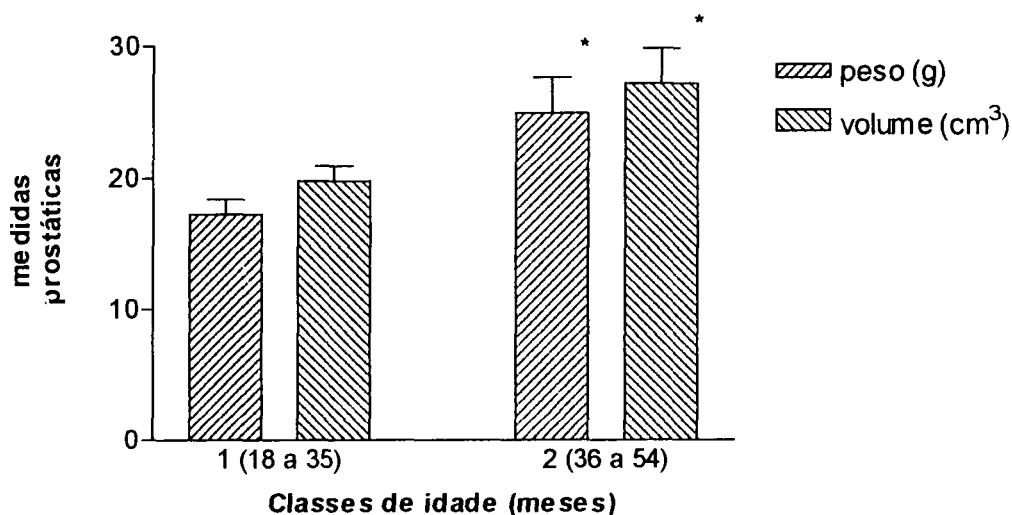


Figura 9. Valores da medida de peso (g) e volume (cm³) da próstata dos cães entre as classes de idade 1 (18 a 35 meses) e 2 (36 a 54 meses). Os valores estão expressos em média, \pm EPM. * $p \leq 0,05$ quando comparado à classe de idade 1.

4.3 Avaliação das dimensões prostáticas e suas correlações com as classes de peso dos cães

4.3.1 Mensuração da altura, comprimento e largura da próstata

As medidas prostáticas nas três classes de peso estão representadas na Figura 10.

A altura, largura e comprimento da próstata dos cães das classes B e C apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) quando comparadas com a classes A. Por outro lado, entre B e C, avaliando-se os mesmos parâmetros não foi encontrado diferença significativa. O comprimento da próstata da classe C mostrou-se ser estatisticamente diferente, quando comparado à classe B.

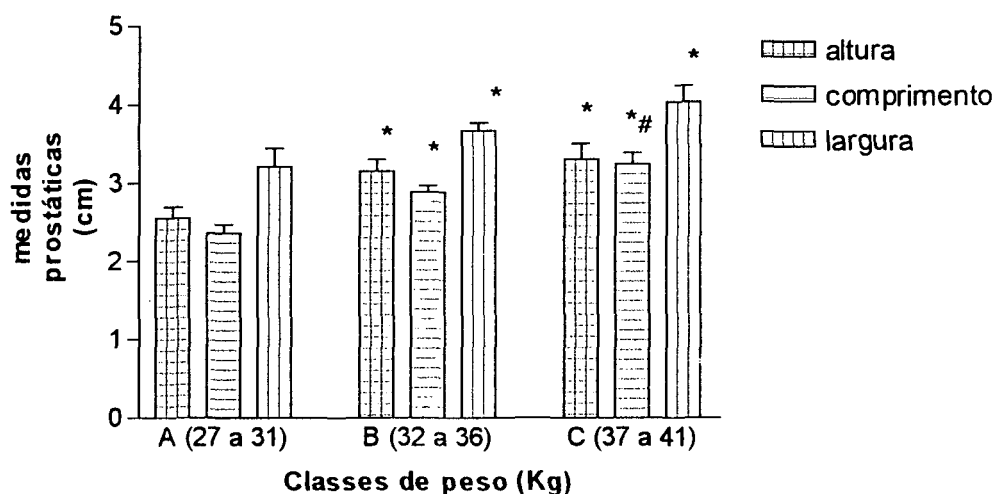


Figura 10. Dimensões prostáticas representadas como altura, comprimento e largura da próstata dos cães entre as classes de peso A (27 a 31 Kg), B (32 a 36 Kg) e C (37 a 41 Kg). Os valores estão expressos em média, \pm EPM. * ($p \leq 0,05$), quando comparados à classe A, e # ($p \leq 0,05$), quando comparados à classe B.

4.3.2 Mensuração de peso e volume estimados da próstata

Os valores de peso e volume estimados nas três classes de peso dos cães estão representadas na Figura 11.

Peso e volume da próstata dos cães das classes B e C foram estatisticamente significante ($p < 0,05$), quando comparados com os da classes A. Entre B e C não houve diferença significativa.

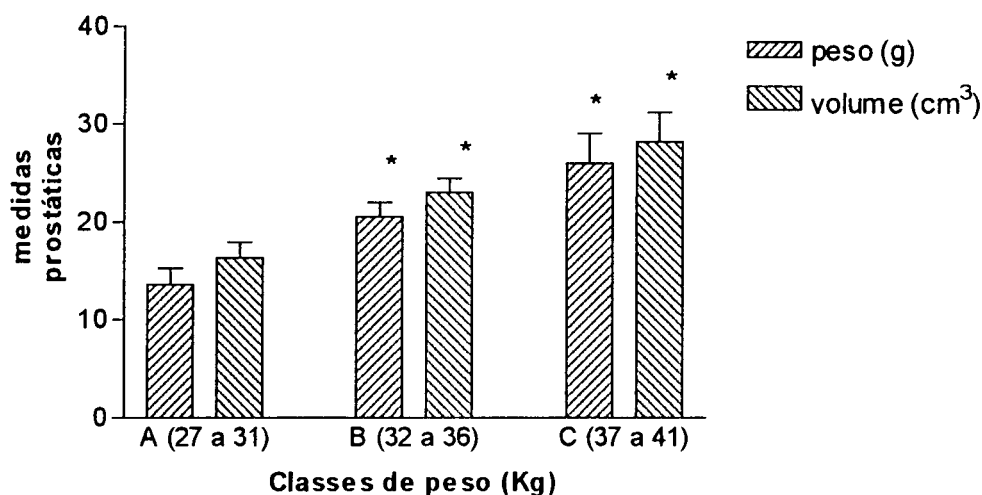


Figura 11. Dimensões prostáticas representadas como peso (g) e volume (cm³) da próstata dos cães entre as classes de peso A (27 a 31 Kg), B (32 a 36 Kg) e C (37 a 41 Kg). Os valores estão expressos em média, \pm EPM. * ($p \leq 0,05$), quando comparados à classe A.

4.4 Dimensão prostática dos cães considerando as cinco classes avaliadas, tanto de idade como de peso

Todos os parâmetros medidos através da avaliação ultra-sonográfica, considerando todas as classes estão apresentados na Tabela 2.

A partir do peso da próstata e do peso corporal de cada animal do experimento, obteve-se um valor médio desta relação que foi de 0,57g /Kg.

Tabela 2. Dimensões prostáticas das classes de idade 1 (18 a 35 meses) e 2 (26 a 54 meses) e das classes de peso A (27 a 31 Kg), B (32 a 36 Kg) e C (37 a 41 Kg) de cães avaliadas neste trabalho. Os dados estão expressos em média.

Classes	Dimensões prostáticas				
	Altura (cm)	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Peso (g)	Volume (cm ³)
Idade 1	2,78	2,73	3,49	17,23	19,82
Idade 2	3,48	3,01	3,90	24,28	27,25
Peso A	2,55	2,36	3,21	13,62	16,36
Peso B	3,15	2,88	3,67	20,53	22,98
Peso C	3,30	3,24	4,03	25,92	28,15
Média	3,08	2,84	3,65	20,45	22,91

4.5 Exemplos de avaliação ultra-sonográfica da próstata dos cães em estudo

Foram escolhidos como exemplo do trabalho realizado, três animais representando tanto as duas classes de idade, como as três classes de peso. Nas Figuras 12 e 13, estão imagens ultra-sonográficas da próstata de um cão da classe de idade 1 e classe de peso A. Nas Figuras 14 e 15, imagens ultra-sonográficas de um cão da classe de idade 1 e classe de peso B e nas Figuras 16 e 17, imagens ultra-sonográficas da próstata de um cão da classe de idade 2 e classe de peso C.

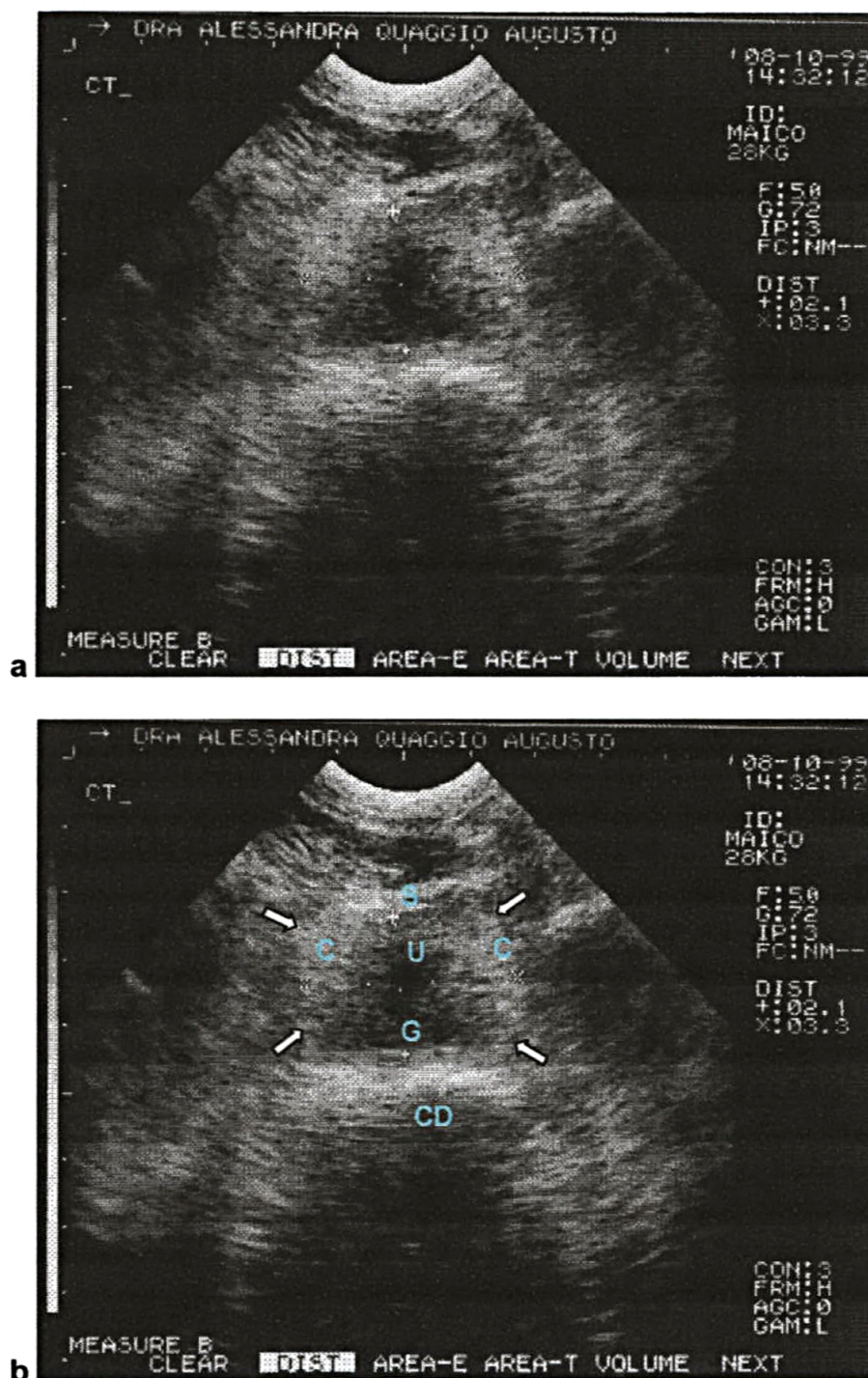


Figura 12 (a e b). a. Imagem ultra-sonográfica da próstata normal, em corte transversal, de um cão da classe de idade 1 e classe de peso A; b. Conserva a mesma imagem vista anteriormente, na qual informações foram adicionadas para melhor compreensão. É possível observar a forma bilobada da próstata (entre as flechas); e sulco médio-dorsal (S). A uretra aparece como uma pequena imagem circular, hipoeecóica, na região centrodorsal da glândula (U). Áreas hipereecóicas (C) em forma de "borboleta", correspondendo à maior quantidade de tecido colagenoso; e áreas hipoeecóicas (G) na região dorsal e ventral, correspondendo à maior quantidade de tecido glandular. Imagem hipereecóica formando sombra acústica, correspondendo ao cólon distal (CD).

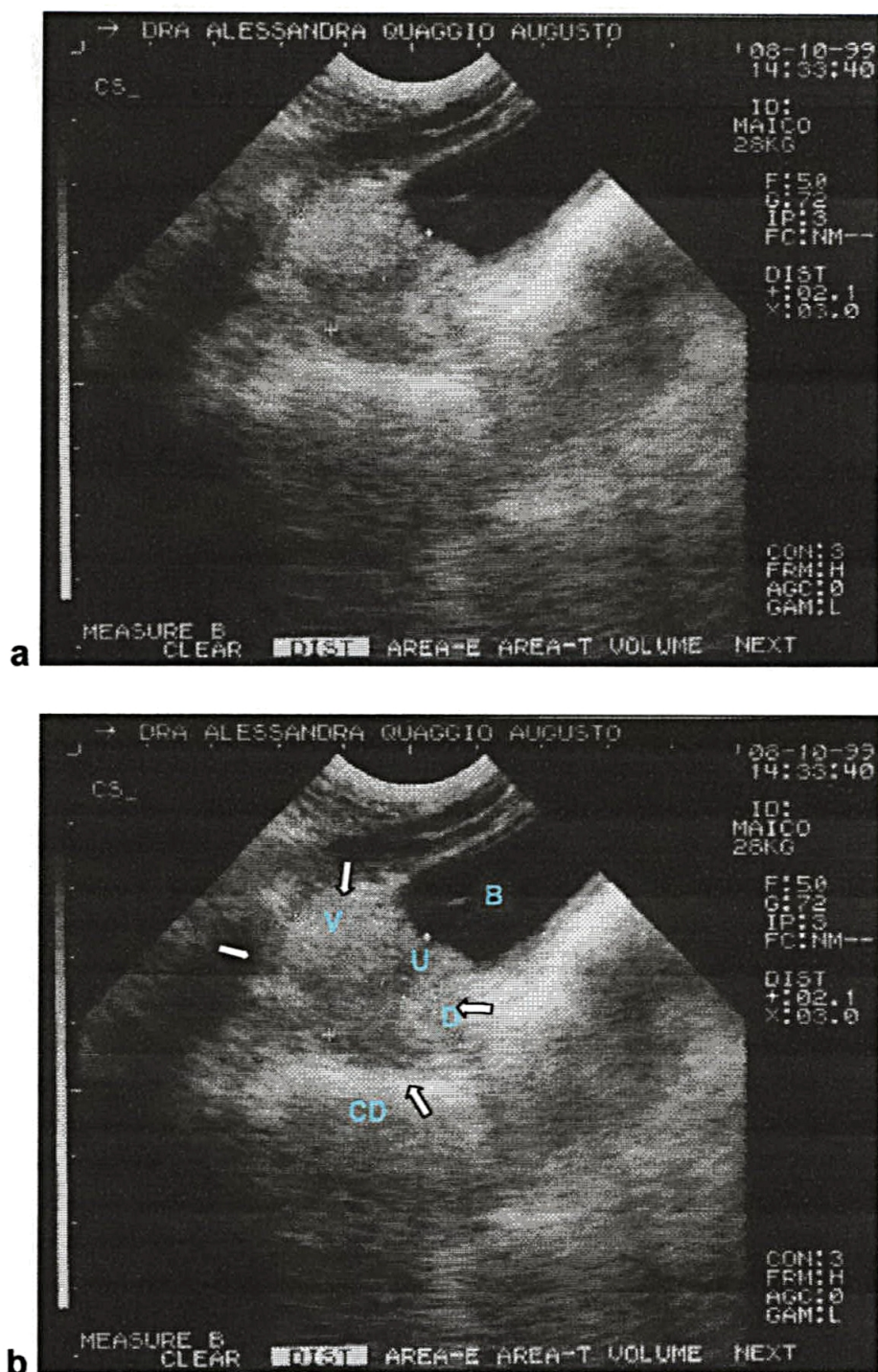


Figura 13 (a e b). a. Imagem ultra-sonográfica da próstata normal, em corte sagital, de um cão da classe de idade 1 e classe de peso A; b. Conserva a mesma imagem vista anteriormente, na qual informações foram adicionadas para melhor compreensão. É possível observar a forma oval da próstata (entre as flechas); e região dorsal (D) e ventral (V) da glândula. A uretra aparece como uma imagem linear, hipoeecóica, cursando obliquamente a porção mais dorsal da glândula (U). Imagem hipereecóica formando sombra acústica, correspondendo ao cólon distal (CD). Imagem anecóica, cranial à próstata, correspondendo à bexiga (B).

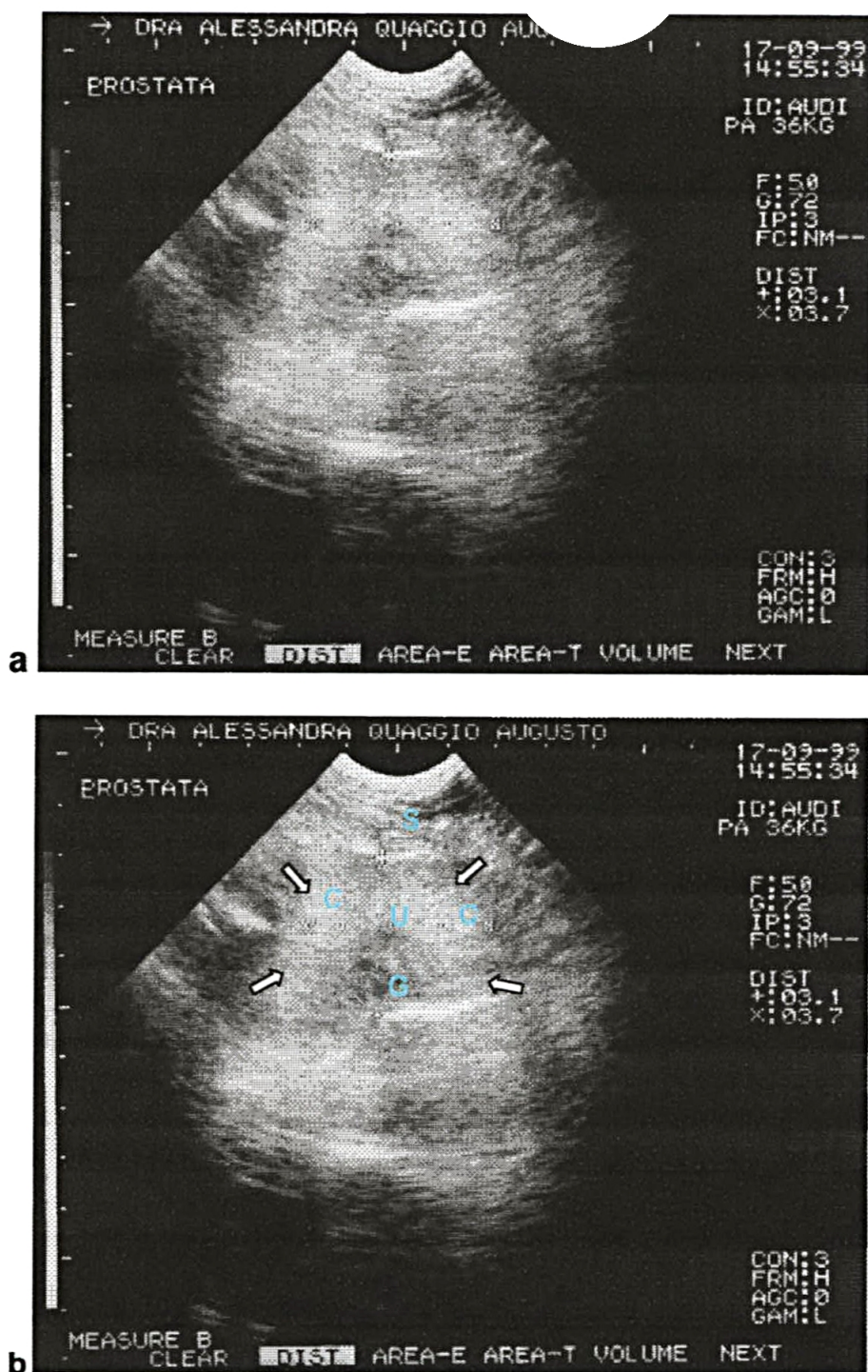


Figura 14 (a e b). a. Imagem ultra-sonográfica da próstata normal, em corte transversal, de um cão da classe de idade 1 e classe de peso B; b. Conserva a mesma imagem vista anteriormente, na qual informações foram adicionadas para melhor compreensão. É possível observar a forma bilobada da próstata (entre as flechas); e sulco médio-dorsal (S). A uretra aparece como uma pequena imagem circular, hipoeecóica, na região centrodorsal da glândula (U). Áreas hipereecóicas (C) em forma de "borboleta", correspondendo à maior quantidade de tecido colagenoso; e áreas hipoeecóicas (G) na região dorsal e ventral, correspondendo à maior quantidade de tecido glandular. Imagem hipereecóica formando sombra acústica, correspondendo ao cólon distal (CD).

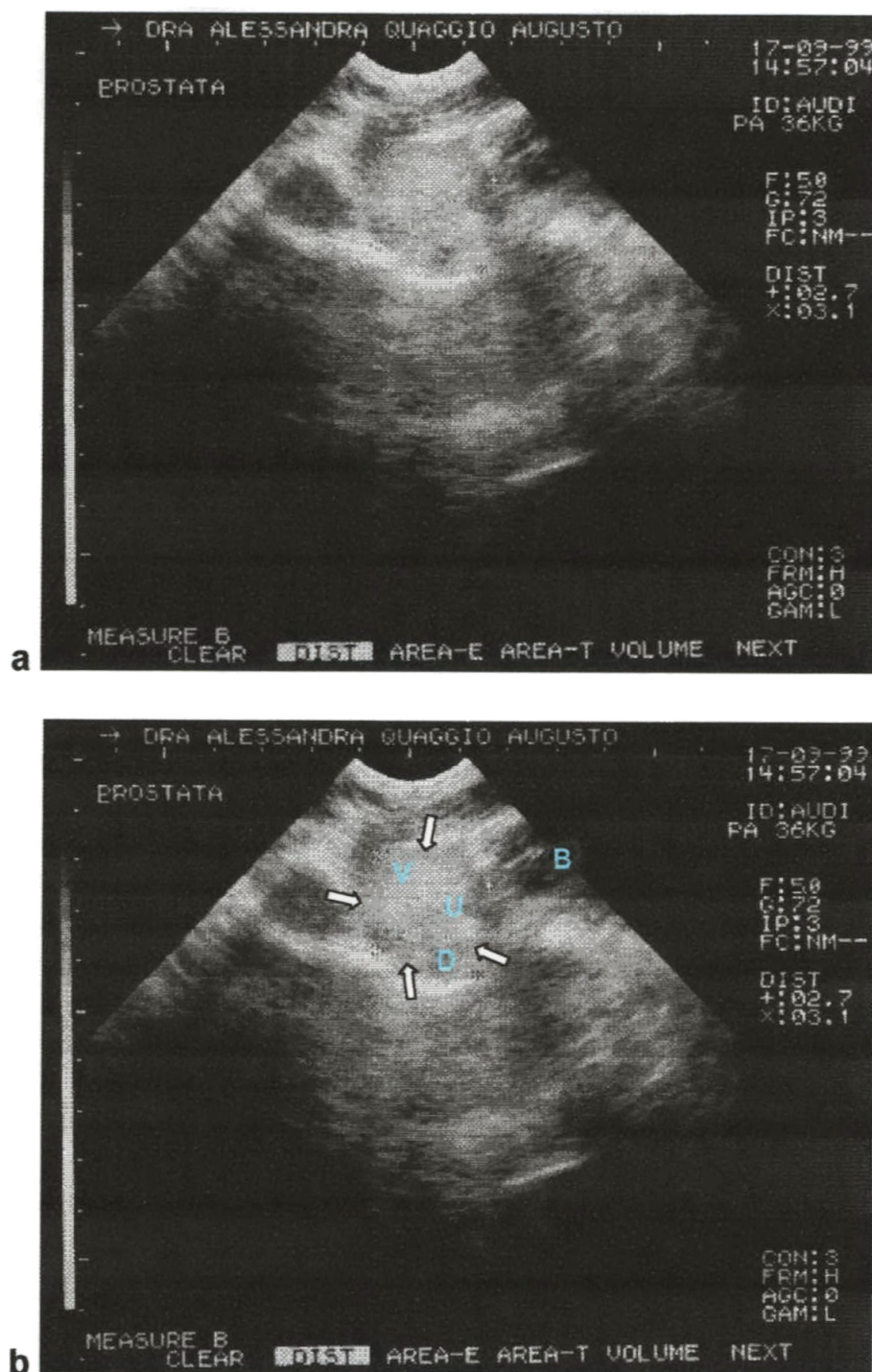


Figura 15 (a e b). a. Imagem ultra-sonográfica da próstata normal, em corte sagital, de um cão da classe de idade 1 e classe de peso B; b. Conserva a mesma imagem vista anteriormente, na qual informações foram adicionadas para melhor compreensão. É possível observar a forma oval da próstata (entre as flechas); e região dorsal (D) e ventral (V) da glândula. A uretra aparece como uma imagem linear, hipoeecóica, cursando obliquamente a porção mais dorsal da glândula (U). Imagem hipereecóica formando sombra acústica, correspondendo ao cólon distal (CD). Imagem anecóica, cranial à próstata, correspondendo à bexiga (B).

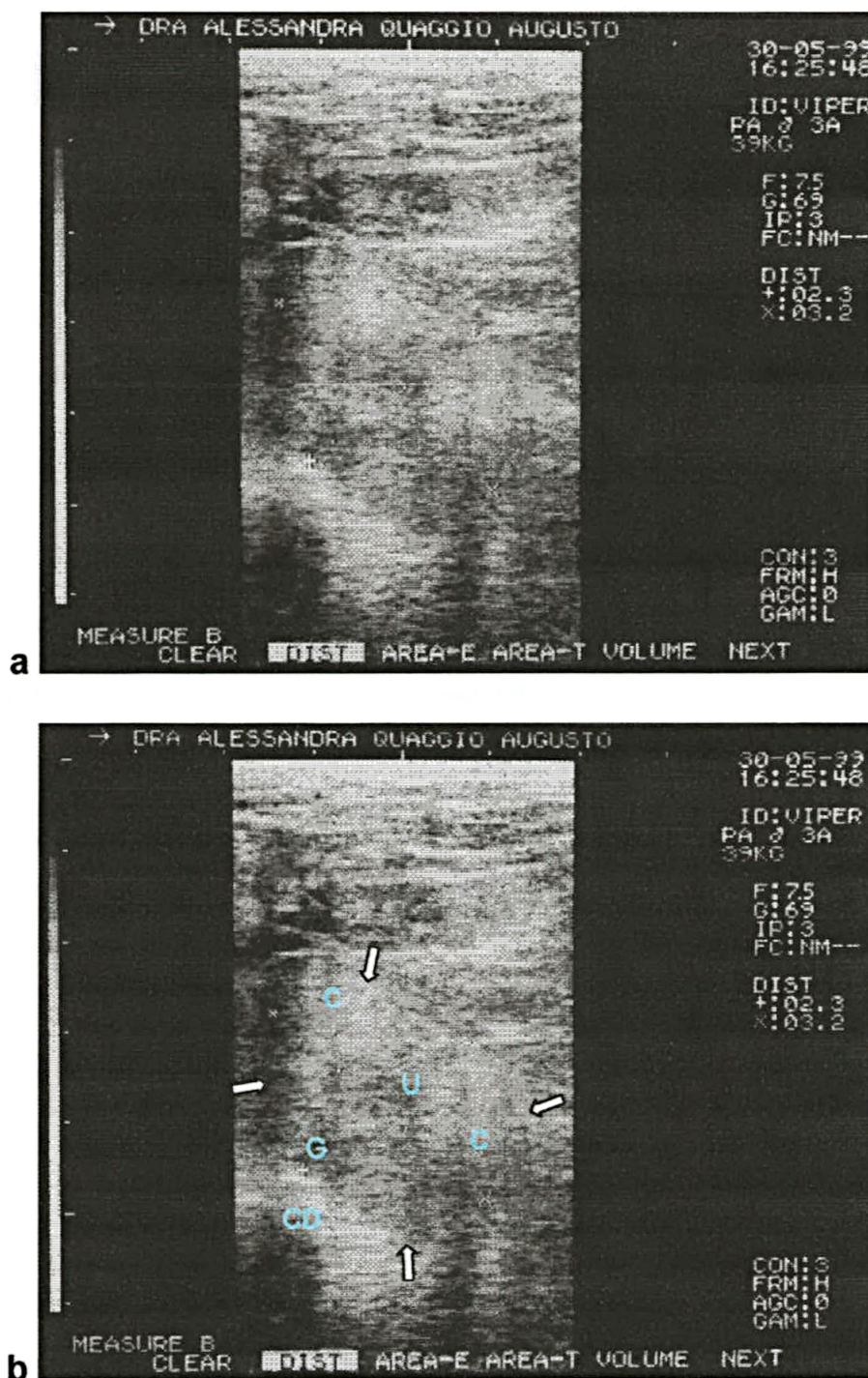


Figura 16 (a e b). **a.** Imagem ultra-sonográfica da próstata normal, em corte transversal, de um cão da classe de idade 2 e classe de peso C; **b.** Conserva a mesma imagem vista anteriormente, na qual informações foram adicionadas para melhor compreensão. É possível observar a forma bilobada da próstata (entre as flechas); e sulco médio-dorsal (S). A uretra aparece como uma pequena imagem circular, hipoeecóica, na região centrodorsal da glândula (U). Áreas hipereecóicas (C) em forma de “borboleta”, correspondendo à maior quantidade de tecido colagenoso; e áreas hipoeecóicas (G) na região dorsal e ventral, correspondendo à maior quantidade de tecido glandular. Imagem hipereecóica formando sombra acústica, correspondendo ao cólon distal (CD).

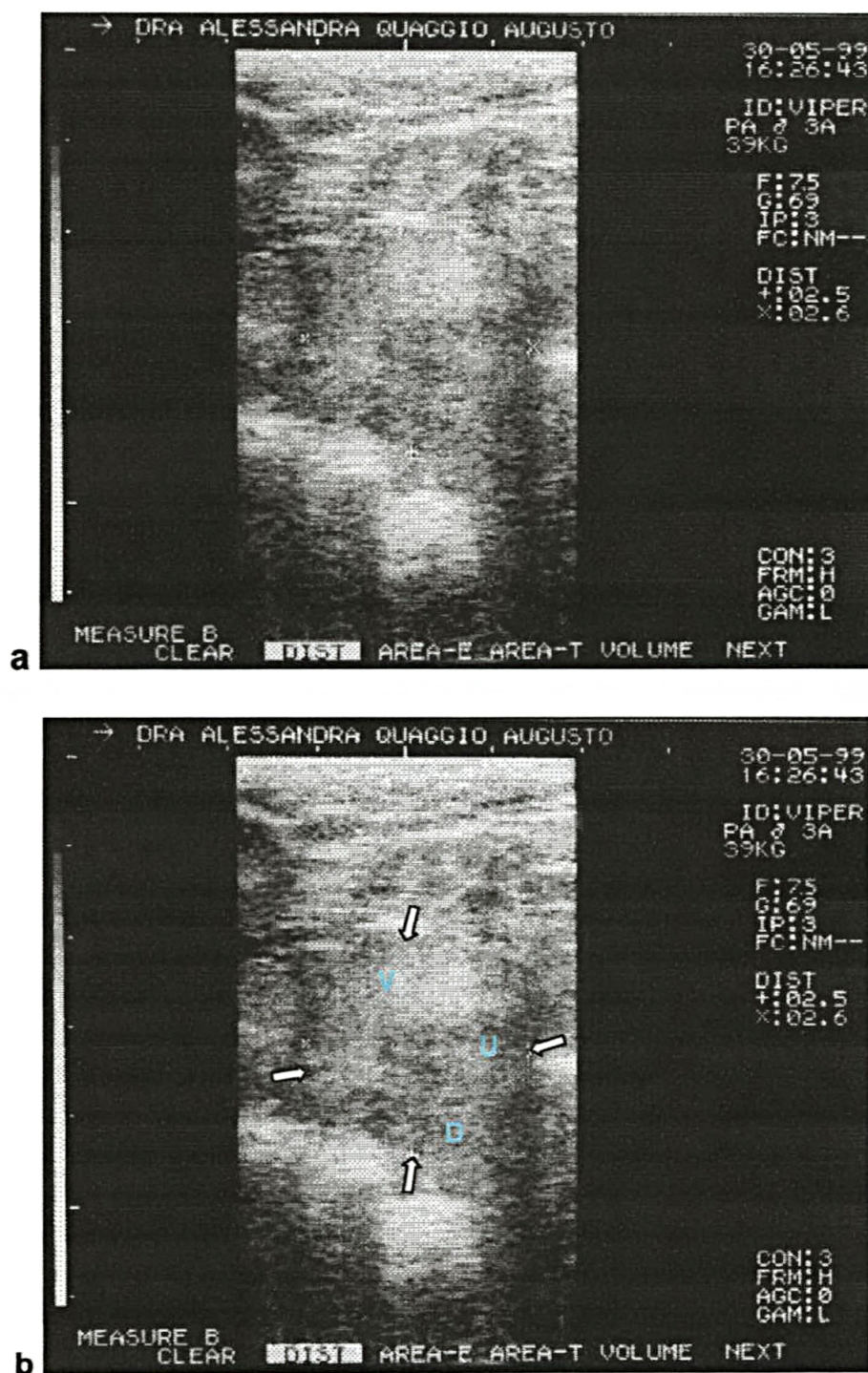


Figura 17 (a e b). a. Imagem ultra-sonográfica da próstata, em corte sagital, de um cão da classe de idade 2 e classe de peso C; b. Conserva a mesma imagem vista anteriormente, na qual informações foram adicionadas para melhor compreensão. É possível observar a forma oval da próstata (entre as flechas); e região dorsal (D) e ventral (V) da glândula. A uretra aparece como uma imagem linear, hipocóica, cursando obliquamente a porção mais dorsal da glândula (U). Imagem hiperecóica formando sombra acústica, correspondendo ao cólon distal (CD).

V. DISCUSSÃO

A técnica ultra-sonográfica transabdominal pré-pública mostrou-se bastante eficiente para a avaliação do parênquima e das dimensões da próstata, principalmente quando o animal apresentava uma boa repleção da bexiga, facilitando a visualização da próstata. Algumas dificuldades encontradas nesta técnica já foram reportadas por CARTEE & ROWLES (1983). Quando a próstata é avaliada em corte transversal, ocorre certa angulação deste órgão, devido a posição do pênis na linha mediana. A frequência do transdutor utilizada pode influenciar na avaliação da imagem. Quando foi utilizado um transdutor de menor frequência constatou-se maior dificuldade da avaliação das margens dorsal e ventral da próstata, devido à menor resolução.

A observação de uma diferença de ecotextura dentro do parênquima prostático normal foi semelhante àquelas encontradas por COONEY *et al.* (1992). Este autor comparou imagens ultra-sonográficas com achados histológicos das próstatas avaliadas, e este padrão não totalmente homogêneo ocorre devido à diferença histológica existente na próstata. Áreas hipocóicas correspondem a uma quantidade maior de tecido glandular e áreas hiperecóicas, em forma de borboleta no corte transversal, a tecido colagenoso, e maior ecogenicidade na região hilar, correspondente ao tecido fibroso perihilar (COONEY *et al.*, 1992).

Os resultados do presente estudo revelaram que as dimensões prostáticas, quando avaliadas em conjunto, ou seja, peso e volume, apresentaram variação

significativa com a idade e peso dos cães. Estas relações também foram reportadas por DIQUÉLOU *et al.* (1997); ATALAN *et al.* (1999a) e ATALAN, HOLT & BARR (1999).

A equação matemática utilizada para o cálculo de peso e volume da próstata foi estabelecida por ATALAN *et al.* (1999a), onde esta equação foi calculada através de comparações das medidas obtidas por avaliações ultra-sonográficas e medidas da próstata, após a necropsia dos cães. Outra maneira de encontrar uma equação para medir peso e volume seria através de comparações das imagens ultra-sonográficas da próstata com imagens geométricas geradas através de cálculo diferencial. DIQUÉLOU *et al.* (1997) calcularam o peso e volume considerando a próstata como duas formas elípticas. Neste trabalho os autores obtiveram correlações positivas com peso e idade dos cães, exceto para cães que apresentavam idade menor que um ano e maior que dez anos.

É importante lembrar que a próstata apresenta três estágios de crescimento: crescimento normal da próstata em cães até cinco anos; hiperplasia benigna em cães de idade adulta e involução senil após os onze anos (O'SHEA, 1962). No presente estudo foram analisadas próstatas de cães saudáveis de 1,5 até 4,5 anos de idade, avaliando-se somente animais na faixa etária em que a próstata já apresenta uma aparência madura, que ocorre com aproximadamente 1,5 anos de idade (BRENDLER *et al.*, 1983). Nesta idade a próstata ainda não apresenta sinais de hiperplasia benigna, na maioria dos cães. Este fato explica por que algumas medidas ultra-sonográficas da próstata, quando avaliadas isoladamente, não apresentaram variação significativa com relação à idade dos cães.

Na comparação entre as classes de idade e as dimensões prostáticas constatou-se variação significativa para as médias das alturas, peso e volume da próstata e uma variação não significativa para as médias dos comprimentos e larguras. As variações significativas para a altura e peso da próstata já foram relatadas por O'SHEA (1962), RUEL *et al.* (1998) e BERRY, COFFEY & EWING (1986). A avaliação do volume também foi observada por BLUM *et al.* (1985), ATALAN *et al.*, (1999a) e ATALAN, HOLT & BARR, (1999).

A fraca correlação positiva entre as medidas dos comprimentos e larguras e a idade dos cães também foi demonstrada por RUEL *et al.* (1998). Segundo O'SHEA (1962) e BARSANTI & FINCO (1989), não ocorre uma grande variação do tamanho da próstata em animais adultos até seis anos de idade.

Dentre as medidas prostáticas de altura, comprimento e largura, a única que variou de forma significativa entre as duas classes de idade foi a altura. Existe uma grande quantidade de tecido glandular nas regiões dorsal e ventral da próstata, observada através de avaliações ultra-sonográficas como uma imagem hipoeecóica e comprovada através de cortes histológicos por COONEY *et al.* (1992). A atividade secretora da próstata atinge o seu pico máximo em animais apresentando aproximadamente quatro anos de idade (BERRY, COFFEY & EWING, 1986). Com as observações destes autores é possível justificar a variação significativa somente para altura da próstata. YIP *et al.* (1991) preconizam que a altura é a medida que difere de forma mais significativa no homem, quando comparada com largura e comprimento da próstata. De acordo com os resultados do presente estudo e dos trabalhos citados acima, é possível sugerir a medida de altura como um dos parâmetros para avaliação do tamanho da próstata.

Através de cálculos de correlação foi observado que não existe diferença significativa entre a média da altura tanto em corte sagital como em corte transversal. Este resultado já foi observado anteriormente por ATALAN, HOLT & BARR (1999). Contudo é indicado medir a altura em ambos os cortes, quando apenas um animal está sendo avaliado, no sentido de confirmar a acurácia das medidas obtidas através de avaliação ultra-sonográfica.

Ainda com relação à idade foi observado um aumento das dimensões prostáticas, quando avaliadas em conjunto, nos animais da classe de idade 2. Este resultado já foi reportado por BERRY, COFFEY & EWING (1986) que observaram sinais de hiperplasia benigna em 40% dos cães a partir de 2,5 anos de idade. BRENDLER *et al.* (1983) também observaram um aumento progressivo da próstata em cães até seis anos de idade.

Quando foram comparadas as três classes de peso e dimensões prostáticas, todos os parâmetros mensurados variaram de forma significativa. O mesmo resultado já foi observado por BLUM *et al.* (1985); RUEL *et al.* (1998); ATALAN *et al.* (1999a) e ATALAN, HOLT & BARR (1999). A comparação entre o peso da próstata e o peso corporal do cão foi semelhante àquela encontrada por CHRISTIANSEN (1989), que foi de 0,57 g/Kg de peso corporal.

Cálculos de peso e volume prostático são muito complexos, quando consideramos avaliações ultra-sonográficas na prática clínica. Atualmente, com a facilidade que existe em empregar programas de cálculo em computadores, a obtenção de dados como peso e volume torna-se mais rápida e mais precisa. As equações utilizadas no presente trabalho apresentaram boa correlação entre peso corporal e idade, como já observado por ATALAN *et al.* (1999a).

A média geral de cada parâmetro avaliado neste trabalho, incluindo as duas classes de idade e as três de peso, foi semelhante ao resultado observado por RUEL *et al.* (1998). Estes autores utilizaram 100 cães com idade entre nove meses a 14 anos e o peso entre dois a 50 Kg. Considerando todos os animais, a média geral de cada parâmetro difere de dois a quatro milímetros do presente estudo. Mas quando são considerados apenas animais na faixa etária e peso correspondentes ao presente estudo, os resultados foram mais semelhantes. ATALAN *et al.* (1999a) e ATALAN, HOLT & BARR (1999) obtiveram valores que diferem de dois a sete milímetros da média dos parâmetros avaliados com os resultados deste trabalho. Diferenças existentes entre este estudo e estudos prévios podem ser explicadas pela variação existente entre raças, idade e peso dos cães, nos outros trabalhos, e a menor variação de idade e peso existente neste trabalho. A obtenção de apenas uma média geral a partir de um grande número de animais, em que existe maior variação de peso e idade, pode subestimar ou superestimar o tamanho da próstata, quando avaliada em um animal isoladamente. Dados mais precisos podem ser encontrados quando se avaliam grupos mais homogêneos em relação ao peso e idade do animal. O tamanho da próstata não deve ser o único parâmetro utilizado para a avaliação de doenças prostáticas; outros parâmetros como forma, posição, contorno e ecogenicidade devem ser usados durante a avaliação ultra-sonográfica.

VI. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no experimento e dentro do que foi proposto nos objetivos do trabalho, pode-se concluir que:

- Existe diferença de ecotextura dentro do parênquima da próstata. Áreas hipocóicas correspondem à maior quantidade de tecido glandular; e áreas hiperecóicas à maior quantidade de tecido colagenoso.
- As dimensões prostáticas, em geral, apresentam variações significativas, quando comparadas com a idade e peso corporal dos cães.
- Não há diferença significativa para o parâmetro altura no corte sagital e transversal, determinado durante a avaliação ultra-sonográfica.
- Existe aumento significativo da altura, peso e volume da próstata, quando se comparam animais entre a primeira e segunda classe de idade, corroborando o aumento da próstata em animais a partir de três anos de idade.
- A altura da próstata varia de forma mais significativa, quando comparada com o comprimento e largura dentre as classes de idade. Pode-se sugerir a

determinação da medida da altura como base para avaliação ultra-sonográfica na prática clínica.

- Com relação à avaliação das três classes de peso dos cães, também observa-se um aumento nas médias das dimensões prostáticas, a medida em que ocorre um aumento do peso corporal.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, W.E. *et al.* Prostate. In: CHANDLER, D.J. *et al.* **Canine medicine and therapeutics**, 3. ed., London: Blackwell Scientific Publications, 1991. p. 659-666.
- ALLEN, W.E. **Fertilidade e obstetria no cão**. São Paulo: Livraria Varela, 1995. 97 p.
- ARTHUR, G.H.; NOAKES, D.E.; PEARSON, H. **Veterinary reproduction and obstetrics**, 6. ed., London: Baillière Tindall, 1983. 513 p.
- ATALAN, G. *et al.* a. Ultrasonographic estimation of prostatic size in canine cadavers. **Research in veterinary science**, London, v. 67, p. 7-15, 1999.
- ATALAN, G.; HOLT, P. E.; BARR, F. J. Ultrasonographic estimation of prostate size in normal dogs and relationship to bodyweight and age. **Journal of small animal practice**, London, v. 40, p. 119-122, 1999.
- ATALAN, G. *et al.* b. Comparison of ultrasonographic and radiographic measurements of canine prostate dimensions. **Veterinary radiology & ultrasound**, Raleigh, v. 40, n. 4, p. 408-412, 1999.
- BACHA, W.J.; WOOD, L.M. **Color atlas of veterinary histology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1990. 190 p.
- BARR, F. Principles of diagnostic Ultrasound. In: _____. **Diagnostic ultrasound in the dog and cat**. London: Blackwell Scientific Publications, 1990. p. 1-20.
- BARSANTI, J.A.; FINCO, D.R. Canine prostatic diseases. In: ETTINGER, S.J. **Textbook of veterinary internal medicine**, 3. ed., Philadelphia: W.B. Saunders, 1989. p. 1859-1880.
- BARSANTI, J.A.; FINCO, D.R. Prostatic diseases. In: ETTINGER, S. J. **Textbook of veterinary internal medicine**, 4. ed., Philadelphia: W.B. Saunders, 1995. p. 1662-1685.
- BERRY, S.J.; COFFEY, D.S.; EWING, L. L. Effects of aging on prostate growth in beagles. **American journal of physiology**, Bethesda, n. 250, p. R1039-R1046, 1986.

- BLUM, M.D. *et al.* Estimation of canine prostatic size by in vivo ultrasound and volumetric measurement. **The journal of urology**, Baltimore, v. 133, p. 1082-1086, 1985.
- BRENDLER, C.B. *et al.* Spontaneous benign prostatic hyperplasia in the beagle. **Journal of clinical investigation**, New York, v.71, p. 1114-1123, 1983.
- BUDRAS, K.D.; FRICKE, W.; MCCARTHY, P.H. **Anatomy of the dog, an illustrated text**, 3.ed., London: Mosby-Wolfe, 1994. p. 24-28.
- BURK, R.L.; ACKERMAN, N. The abdomen. In:_____. **Small animal radiology and ultrasonography: a diagnostic atlas and text**, 2. ed., Philadelphia: W.B. Saunders, 1996. p. 215-426.
- BURKHARD, M.J.; MEYER, D.J. Invasive cytology of internal organs. **The veterinary clinics of North America: small animal practice**. Philadelphia: W.B. Saunders, v. 26, n. 5, p. 1203-1222, 1996.
- CARTEE, R.E. The physics of ultrasound. In: CARTEE *et al.* **Practical veterinary ultrasound**. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1995. p. 1-8.
- CARTEE, R.E.; ROWLES, T. Transabdominal sonographic evaluation of the canine prostate. **Veterinary radiology**, Raleigh, v. 24, n. 4, p.156-164,1983.
- CHRISTIANSEN, Ib.J. Andrologia del macho normal. In:_____. **Reproducción en el perro y en el gato**. Buenos Aires: Editorial Inter-vet, 1989. p. 87-119.
- COONEY, J.C. *et al.* Ultrasonography of the canine prostate with histologic correlation. **Theriogenology**, Stonneham, v. 38, p. 877-895, 1992.
- CURRY, T.S.III; DOWDEY, J.E.; MURRY, R.C.Jr. **Christensen's physic of diagnostic radiology**, 4.ed., Philadelphia: Lea & Febiger, 1990. 323 p.
- DELGER, J.M. *et al.* Radiographic diagnosis. **Veterinary radiology & ultrasound**, Raleigh, v. 33, n. 2, p. 87-89, 1992.
- DELLMANN, H.D.; BROWN, E.M. **Histologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982. p. 245-246.
- DIQUÉLOU, A. *et al.* Volume measurement the canine prostate using ultrasonography: determination and usual values. In: **WSAVA, BSAVA & FECVA** (1997, Birmingham). Proceedings... Birmingham, 1997. 242 p.
- DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. The pelvis and reproductive organs of the carnivores. In:_____. **Textbook of veterinary anatomy**, 2. ed., Philadelphia: W.B. Saunders, 1996. p. 445-452.

- EVANS, H.E.; CHRISTENSEN, G.C. The urinary system. In: EVANS, H.E. **Miller's anatomy of the dog**, 3.ed., Philadelphia: W.B. Saunders, 1993. p. 495-558.
- EVANS, H.E.; deLAHUNTA, A. **Miller's guide to the dissection of the dog**, 4. ed., Philadelphia: W.B. Saunders, 1996. p. 211-220.
- FARROW, C.S. How ultrasound works. In: GREEN, R.W. **Small animal ultrasound**. Philadelphia: Lippincott – Raven, 1996. p. 7-27.
- FARROW, C.S. Ultra talk: beginners guide to the language of ultrasound. **Veterinary radiology & ultrasound**, Raleigh, v. 33, n. 1, p. 33-31, 1992.
- FEENEY, D.A.; JOHNSTON, G.R.; KLAUSNER, J.S. Two-dimensional, gray-scale ultrasonography: applications in canine prostatic disease. **The veterinary clinics of North America: small animal practice**, Philadelphia: W.B. Saunders, v. 15, n. 6, p. 1159-1176, 1985.
- FEENEY, D.A. *et al.* a. Canine prostatic disease: comparison of radiographic appearance with morphologic and microbiologic findings. **Journal of American veterinary medical association**, Schaumburg, v. 190, n. 8, p. 1018-1026, 1987.
- FEENEY, D.A. *et al.* b. Canine prostatic disease-comparison of ultrasonographic appearance with morphologic and microbiologic findings: 30 cases (1981-1985). **Journal of American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 190, n. 8, p. 1027-1034, 1987.
- FEENEY, D.A. *et al.* Canine prostatic ultrasonography. **Seminars in medicine and surgery (small animal)**, Philadelphia, v. 4, n. 1, p. 44-57, 1989.
- FEENEY, D.A. *et al.* Ultrasonography of the kidney and prostate gland. **Problems in veterinary medicine**, Philadelphia, v. 3, n. 4, p. 619-646, 1991.
- FELDMAN, E.C.; NELSON, R.W. **Endocrinología y reproducción canina y felina**. Buenos Aires: Inter-médica, 1991. 567 p.
- FINCO, D.R. Prostate gland biopsy. **The veterinary clinics of North America: small animal practice**, Philadelphia: W.B. Saunders, v. 4, p. 367-375, 1974.
- FLEISCHER, A.C.; JAMES, A.E. **Diagnostic sonography: principles and clinical application**. Philadelphia: WB Saunders, 1989. 74 p.
- GREEN, R.W. The veterinary ultrasound. In: _____. **Small animal ultrasound**. Philadelphia: Lippincott – Raven, 1996. p. 1-5.
- GREEN, R.W.; HOMCO, L.D. Prostate gland. In: GREEN, R.W. **Small animal ultrasound**. Philadelphia: Lippincott – Raven, 1996. p. 237-250.

- GREINER, T.P.; JOHNSON, R.G. Diseases of the prostate gland. In: ETTINGER, S.J. **Textbook of veterinary internal medicine**, 2. ed., Philadelphia: W.B. Saunders, 1983. p. 1459-1493.
- HAGER, D.A.; NYLAND, T.G.; FISHER, P. Ultrasound-guided biopsy of the canine liver, kidney and prostate. **Veterinary radiology**, Raleigh, v. 26, p. 82-90, 1985.
- HAN, C.M.; HURD, C.D.; KURKLIS, L. Diagnostic ultrasound. In: _____. **Practical guide to diagnostic imaging: radiography and ultrasonography**. California: American Veterinary Publications, 1994. p. 231-256.
- HENDRIKX, A.J.M. *et al.* a. Ultrasonic determination of prostatic volume: a cadaver study. **Urology**, New York, v. 34, n. 3, p. 123-125, 1989.
- HENDRIKX, A.M.J. *et al.* b. Determination of the prostatic volume by ultrasonography: a useful procedure in patients with prostatism?. **Urology**, New York, v. 33, p. 336-340, 1989.
- HERRING, D.S. Diagnostic Ultrasound. **Seminars in medicine and surgery (small animal)**, Philadelphia, v. 4, n. 1, p. 104-109, 1989.
- HERRING, D.S.; BJORNTON, G. Physics, facts, and artifacts of diagnostic ultrasound. **The veterinary clinics of North America: small animal practice**, Philadelphia: W.B. Saunders, v. 15, p. 1107-1122, 1985.
- HERRING, D.S.; BJORNTON, G. Physics, facts, and artifacts of diagnostic ultrasound. **Seminars in medicine and surgery (small animal)**, Philadelphia, v. 4, n. 1, p. 2-12, 1989.
- HOMCO, L.D. Ultrasound scanning techniques. In: GREEN, R.W. **Small animal ultrasound**. Philadelphia: Lippincott – Raven, 1996. p. 29-57.
- JAMES, R.W.; HEYWOOD, R. Age-related variations in the testis and prostate of Beagles dogs. **Toxicology**, Ireland, v.12, 1979, p. 273.
- JOHNSTON, G.R. *et al.* Diagnostic imaging of the male canine reproductive organs. Methods and limitations. **The veterinary clinics of North America: small animal practice**, Philadelphia: W.B. Saunders, v. 21, n. 3, p. 553-589, 1991.
- JONES, D.E.; JOSHUA, J.O. **Reproductive clinical problems in the dog**. Bristol: John Wright & Sons, 1982. 104 p.
- KADOW, C.; GINGELL, J.C.; PENRY, J.B. Prostatic ultrasonography: a useful technique?. **British journal of urology**, London, v.57, p. 440-443, 1985.
- KAY, N.D. Diseases of the prostate gland. In: BICHARD, S.J.; SHERDING, R.G. **Saunders manual of small animal practice**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1994. p. 865-877.

- KAY, N.D. *et al.* Cytological diagnosis of canine prostatic disease using a urethral brush technique. **Journal of american veterinary animal hospital association**, South Bend, v. 25, p. 517-526, 1989.
- KRAWIEC, D.R.; HEFLIN, D. Study of prostatic disease in dogs: 177 cases (1981-1986). **Journal of american veterinary medical association**, Schaumburg, v. 200, n. 7, p. 1119-1126, 1992.
- KREMKAU, F.W. **Diagnostic ultrasound**, 4. ed., Philadelphia: WB Saunders, 1993. 129 p.
- KUSTRITZ, M.V.; KLAUSNER, J.S. Prostatic diseases. In: ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.C. **Textbook of the veterinary internal medicine**, 5. ed., v. 2, Philadelphia: W.B. Saunders, 1999. p. 1687-1698.
- LADDS, P.W. The male genital system. In: JUBB, K.V.F.; KENNEDY, P.C.; PALMER, N. **Pathology of domestic animals**, 4. ed., v. 3, San Diego: Academic Press, 1993. p. 471-528.
- LAMB, C.R. Abdominal ultrasonography in small animals: intestinal tract and mesentery, kidneys, adrenal glands, uterus and prostate. **Journal of small animal practice**, London, v. 31, n. 6, p. 295-304, 1990.
- LATTIMER, J.C. The prostate. In: THRALL, D.E. **Textbook of veterinary diagnostic radiology**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1986. p. 444-457.
- LATTIMER, J.C. The prostate gland. In: THRALL, D.E. **Textbook of veterinary diagnostic radiology**, 2. ed., Philadelphia: W.B. Saunders, 1994. p. 479-493.
- LEE-PARRITZ, D.E.; LAMB, C.R. Prostatic adenocarcinoma with osseous metastases in a dog. **Journal of american veterinary medical association**, Schaumburg, v. 192, n. 11, p. 1569-1572, 1988.
- MAHAFFEY, M.B.; SELCER, B.A.; CARTEE, R.E. The reproductive system. In: CARTEE, R.E. *et al.* **Practical veterinary ultrasound**. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1995. p. 236-265.
- MATTOON, J. S; NYLAND, T.G. Ultrasonography of the genital system. In: _____. **Veterinary diagnostic ultrasound**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1995. p. 141-163.
- MILES, K.G. Basic principles and clinical applications of diagnostic ultrasonography. **Compendium on continuing education for the practicing veterinarian**, New Jersey, v. 11, n. 5, p. 609-622, 1989.
- MIYAZAKI, Y.; YAMAGUCHI, A.; HARA, S. The value of transrectal ultrasonography in preoperative assessment for transurethral prostatectomy. **The journal of urology**, Baltimore, v. 129, p. 217, 1983.

- MUZZI, L.A.L.; MUZZI, R.A.L.; ARAÚJO, R.B. Ultra-sonografia da próstata em cães. **Clínica Veterinária**, São Paulo, v. 2, n. 11, p. 19-22, 1997.
- NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S. WISNER, E.R. a. Physical principles, instrumentation, and safety of diagnostic ultrasound. In: NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S. **Veterinary diagnostic ultrasound**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1995. p. 3-18.
- NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S.; WISNER, E.R. b. Ultrasound-guided biopsy. In: NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S. **Veterinary diagnostic ultrasound**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1995. p. 30-42.
- O'SHEA, J.D. Studies on the canine prostate gland: I. Factors Influencing its size and weight. **Journal of comparative pathology**, Liverpool, v. 72, p. 321-331, 1962.
- OGILVIE, G.K.; MOORE, A.S. Tumors of reproductive systems. In: _____ **Managing the veterinary cancer patient: a practice manual**. Trenton: Veterinary Learning Systems, 1995. 424 p.
- PARK, R.D. *et al.* B-mode gray-scale ultrasound: imaging artifacts and interpretation principles. **Veterinary radiology**, Raleigh, v. 22, p. 204-210, 1981.
- PENNINCK, D.G. Imaging artifacts in ultrasound. In: NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S. **Veterinary diagnostic ultrasound**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1995. p. 19-29.
- PETER, A.T.; JAKOVLJEVIC, S. Real-time ultrasonography of the small animal reproductive organs. **Compendium on continuing education for the practicing veterinarian**, New Jersey, v. 14, n. 6, p. 739-746, 1992.
- RAMIREZ, O.; HOMCO, L.D. Ultra-sonographic diagnosis: cystic prostatic hyperplasia. **Veterinary radiology & ultrasound**, Raleigh, v. 36, n. 2, p. 146-147, 1995.
- RESNICK, M.I. Use of transrectal ultrasound in evaluating prostatic cancer. **The journal of urology**, Baltimore, v. 133, p. 134-314, 1985.
- RIFKIN, M.D. Prostate. In: GOLDBERG, B.B. **Textbook of abdominal ultrasound**, Baltimore: Williams & Wilkins, 1993. 418 p.
- ROGERS, K.S. *et al.* Diagnostic evaluation of canine prostate. **Compendium on continuing education for the practicing veterinarian**, New Jersey, v. 8, n. 11, p. 799-811, 1986.
- RUCKEBUSCH, Y.; PHANEUF, L.P.; DUNLOP, R. **Physiology of small and large animals**. Philadelphia: B.C. Decker, 1991. 556 p.
- RUEL, Y. *et al.* Ultrasonographic evaluation of the prostate in healthy intact dogs. **Veterinary radiology & ultrasound**, Raleigh, v. 39, n. 3, p. 212-216, 1998.

- STABENFELDT, G.H.; EDQVIST, Lars-Eric. Processos reprodutivos no macho. In: SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes fisiologia dos animais domésticos**, 11.ed., Rio de Janeiro: Guanabara, 1996. p.603-614.
- STONE, E.A. *et al.* Radiographic interpretation of prostatic disease in the dog. **The journal of american animal hospital association**, South Bend, v. 14, p. 113-118, 1978.
- STOWATER, J.L.; LAMB, C.R. Ultrasonographic features of paraprostatic cysts in nine dogs. **Veterinary radiology**, Raleigh, v. 30, n. 5, p.232-239, 1989.
- SUZUKI, K. *et al.* Estimation of canine prostatic volume: nomogram based on prostatic cubic volume. **International urology and nephrology**, LUGAR, v. 30, n. 6, p. 725-730, 1998.
- WELLS, P.N.T. **The physical principles of ultrasonic diagnosis**. London: Academic Press, 1969. 38 p.
- WITE, I.G. Secreções do trato reprodutivo masculino e plasma seminal. In: HAFEZ, E.S.E. **Reprodução animal**. 4. ed., São Paulo: Manole, 1988. p. 212-228.
- YIP, Y.L. *et al.* Quantitative analysis of the accuracy of linear array transrectal ultrasound in the measurement of the prostate. **British journal of urology**, London, v. 67, p. 79-82, 1991.
- ZOHIL, A.M.; CASTELLANO, C. Prebubic and transrectal ultrasonography of the canine prostate: a comparative study. **Veterinary radiology & ultrasound**, Raleigh, v. 36, n. 5, p. 393-396, 1995.